



BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1919

MED BITRÄDE AF

HRR. ANDER, BERGLUND, BLOM, FRÖDIN, GERTZ,
HOLMBERG, KAJANUS, KROK, LINDFORS,
LINDSTRÖM, LUNDEGÅRD, NAUMANN, NEUMAN,
NORDBERG, J. PERSSON, RASMUSON, TURESSON,
ÅKERMAN M. FL.

UTGIFNE

AF

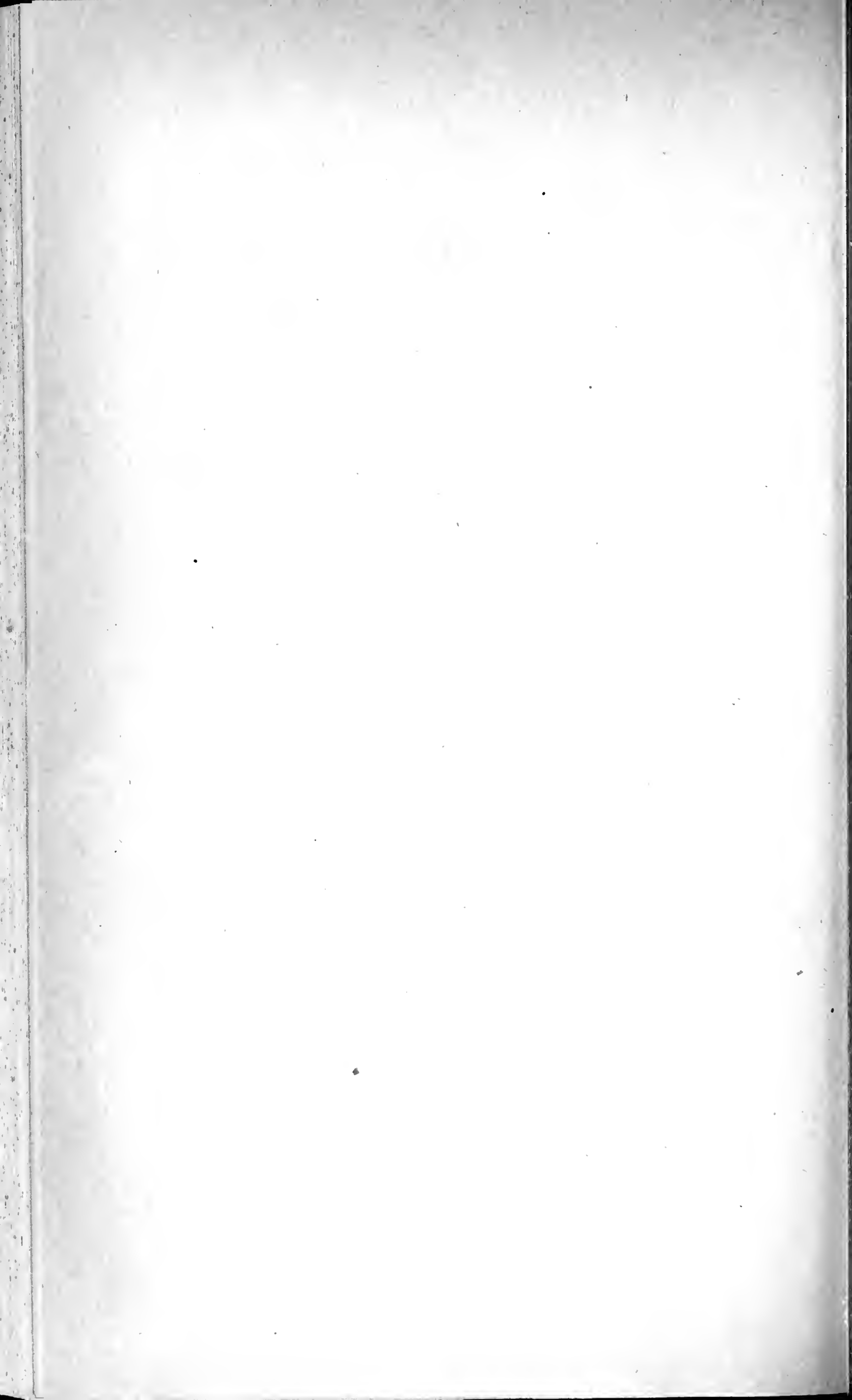
C. F. O. NORDSTEDT



DISTRIBUTÖR:

C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL

LUND 1919, BERLINGSKA BOKTRYCKERIET



BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1919

UTGIFNE

AF

C. F. O. NORDSTEDT

DISTRIBUTÖR:

C. W. K. GLEERUP, FÖRLAGSBOKHANDEL
LUND

LUND 1919, BERLINGSKA BOKTRYCKERIET

JUN 21 1919

СВЯТЫЙ
ПРАВОСЛАВНЫЙ
УЧЕБНИК
1870

Ekologiska och fysiologiska studier på Hallands Väderö. II.

Af HENRIK LUNDEGÅRDH.

Del. II. Till kännedom om strandväxternas fysiologi och anatomi.

A. Osmotiskt tryck.

Tryckbestämningarna ha utförts dels medels den vanliga plasmolysmetoden, dels genom en turgorspänningsmetod. För plasmolysbestämningarna användes 1-normallösningar, hvilka sedan utspäddes med dest. vatten i koncentrationer varierande med 0,10 eller 0,05 mol. Alla mätningar gjordes med byretter. Lösningarna portionerades ut i doser om 10 ccm i små skålar af Petrityp. Snitten togos i följd. I flera fall var det icke möjligt att upptäcka tydlig plasmolys i mesofyllcellerna, på grund af plasmats färglöshet och kloroplasternas benägenhet att desorganiseras eller gå i systrofe, utan jag måste då nöja mig med epidermisceller på ytsnitt. Jämförelser ha visat, att rätt stora tryckskillnader mellan epidermis och mesofyll kunna förekomma. På rötter lyckades det mig icke få tillförlitliga värden.

Plasmolysmetoden lider af det principiella felet, att man blott får reda på den afspända protoplastens tryck, alltså det maximumvärde, som en fullständigt visсен cell förmådde uppbringa. Om man emellertid betänker, att sugkraften betingas af mättningsdeficitet (se RENNER 1913 a), och att i verkligheten sällan full mättning föreligger, så kan detta maximumvärde ha sin stora betydelse för jämförande undersökningar. För att i någon mån komplettera tryckbestämningarna har jag likväl gjort en del turgoruttänjningsbestämningar. För detta ändamål fästes ett mikrotomsnitt af objektet medelst paraffin på tvänne kanter vid ett stort täckglas, som lades på min

apparat för permeabilitetsundersökningar (1911 s. 25). Därpå tillsattes successive starkare lösningar. Genom mätning af enstaka i synfältet liggande celler kan man se, när turgorn upphäfves. Jag vill ej försumma att nämna, att dessa turgorbestämningar gjordes hösten 1915, medan de nedan angifna tryckvärdena härleda sig från sommaren 1918. Vidare hänföra sig de förra värdena uteslutande till mesofyllceller, vanligen ur pallisadväfnaden.

Som kriterium på att plasmolys uppnåtts, togs det stadium, då ungefär halfva antalet celler visa svag, men tydlig plasmolys. Iakttagelserna började 3 minuter efter det objektet lagts i lösningen och fortgingo med vissa mellanrum vanligen under ett par timmars tid — detta för att utröna, ifall permeabilitet spelade in. I följande tabell sammanställer jag mina resultat. Alla värden äro, utom hvad de 1915 utförda bestämningarna beträffar noggranna på 0.05 mol.

Tabell I.

Strandväxternas osmotiska tryck.

Art	Väfnad	Plasmoly- tium	Gränskon- centration i mol.	Tryck i atm.	Turgor- utspän. i %
<i>Armeria elongata...</i>	mesofyll	NaCl	0.75	27.73	8.5
	»	glykos	0.95	21.28	
	» ¹	NaCl	0.50	18.5	
	epidermis	NaCl	0.50-0.55	18.49	
			0.50		
<i>Aster tripolium.....</i>	epidermis	NaCl	0.80	29.58	
		MgCl ₂	0.60	32.14	
		Ca(NO ₃) ₂	0.50	26.79	
	mesofyll ¹	NaCl	0.50	18.5	
<i>Atriplex latifolium</i>	mesofyll	NaCl	> 1.0	> 37	12.5
	epidermis	NaCl	1.0	36.98	
			1.0	36.98	

Art	Väfnad	Plasmoly- ticum	Gränskon- centration i mol.	Tryck i atm.	Turgor- utspän. i %
<i>Atriplex latifolium</i>	epidermis	NaCl	1.0	36.98	
			0.95	35.13	
			0.85	31.13	
			0.80	29.28	
			0.90	33.28	
				M: 34.39	
		MgCl ₂	0.80	42.85	
		CaCl ₂	0.85	45.08	
		Ca(NO ₃) ₂	0.90	46.77	
<i>Atriplex litoralis</i> ²		NaCl	> 1.0	> 37	
<i>Crambe maritima</i> ¹		rörsocker	0.5	11.2	18.7
<i>Cochlearia officina- lis</i> ¹	mesofyll	NaCl	0.33	12.2	12.1
<i>Glaux maritima</i> ...	mesofyll	NaCl	0.80	29.28	14.3
		glykos	0.90	20.2	
		KNO ₃ ¹	0.70	25.9	
	epidermis	NaCl	0.50	18.5	
		glykos	0.8-0.9	17.9—20.2	
<i>Honckenya peploides</i>	mesofyll	NaCl	0.45	16.5	
			0.50	18.5	
				M: 17.5	
	epidermis	NaCl	0.40	14.8	
			0.35	12.9	
			0.40	14.8	
			0.40	14.8	
	stomata	NaCl	0.50	18.5	
			0.50-0.55		
			0.50		
<i>Rumex crispus</i>	mesofyll	KNO ₃ ¹	0.50	18.5	10
<i>Salsola kali</i>	grundparen- kym i st.	NaCl	0.70	25.9	
	epidermis (blad)		0.30	11.1	
	epidermis (stängeln)	MgCl ₂	0.55	30.6	

Art	Väfnad	Plasmoly- ticum	Gränskon- centration i mol.	Tryck atm.	Turgor- utspän. i %
<i>Salsola kali</i>	epidermis	MgCl ₂ Ca(NO ₃) ₂	0.50 0.55	27.1	
<i>Sedum maximum</i> ¹ (ljusform fr. stran- den)	mesofyll	rörsocker	0.30	6.7	28
<i>Sedum maximum</i> ¹ (skuggform fr. sko- gen)	»	»	0.25	5.5	13
<i>Solanum dulcamara</i> ¹ (ljusform fr. stran- den)	mesofyll	NaCl	0.5	18.5	12.5
<i>Solanum dulcamara</i> ¹ (skuggform fr. al- kärr, ljus 0.016) ...	»	NaNO ₃	0.5	18.5	8
<i>Scirpus maritimus</i>	mesofyll	NaCl	0.60	22.2	
<i>Spergularia salina</i>	mesofyll	NaCl	0.80	29.4	
	epidermis	glykos NaCl	> 1.00 0.45	> 22.4 18.5	
		Ca(NO ₃) ₂	0.50	24.5	
<i>Suaeda maritima</i> ¹	mesofyll	rörsocker	0.30	7.5	

Jag har i ofvanstående tabell tagit med resultatet af de enskilda bestämningarna för hvarje objekt, för att man skall få en föreställning om tryckets variabilitet och värdenas tillförlitlighet. Beträffande de 1915 gjorda bestämningarna gör jag en viss reservation för exaktheten, emedan den då använda tekniken icke medgaf så stor noggrannhet som vid de förlidna sommar utförda försöken. I allmänhet äro de förra värdena påfallande låga; hvilket kanske berättigar till slutsatsen, att trycket på senhösten är lägre än på högsommaren; de från hösten härrörande

¹ Dessa bestämningar gjordes på hösten 1915.

² På grund af svårigheten att urskilja plasmolys är denna bestämning ej otvifvelaktig. Epidermiscellerna lämpade sig tyvärr ej heller för försök.

bestämningarna äro likväl alltför få, för att jag vill uttala något bestämdt påstående i denna riktning.

En blick på de enskilda värdena ger vid handen, att där samma plasmolyticum användts, dessa gå ganska litet isär. Eftersom alla värdena hänföra sig till olika exemplar, ofta från vidt skilda lokaler, så torde kunna sägas, att under likartade yttre betingelser trycket varierar föga. Hur olika betingelser verka, kommer jag senare till. Jämföra vi emellertid värdena för samma växt med olika plasmolytica, så frapperas vi af att rörsocker och glykos i allmänhet ge de lägsta trycken. Därefter kommer NaCl, medan de ur de tvåvärdiga salterna beräknade trycken utfalla betydligt högre. Dessa olikheter bero med största sannolikhet icke på olika permeabilitet, ty de nedan anförda undersökningarna ge till resultat, att permeabiliteten för alla salter är ingen eller ytterst ringa, utan de torde åtminstone till en del böra förklaras genom den enkla omständigheten, att de isotoniska koefficienter, som ligga till grund för tryckuträkningen, endast gälla med exakthet för koncentrationer om cirka 0,1 mol (jag har använt mig af de af FITTING (1915 s. 602) härledda konstanterna). Som dissociationsgraden vid denna utspädning är större än vid de afsevärdt högre koncentrationer, som jag har behöft använda, inses utan vidare, att de beräknade trycken bli för höga, hvilket naturligtvis i särskild grad måste bli fallet med de ur tvåvärdiga salter ernådda värdena. Som jag ännu tyvärr icke haft tillfälle att göra noggranna parallellbestämningar med sockerlösningar, kan jag icke ange koefficienternas storlek för koncentrationer mellan 0,5 och 1,0 mol.; eljest hade jag naturligtvis begagnat mig af dem för tryckberäkningarna, hvilka nu bli ganska approximativa. De tvenne parallellbestämningar med glykos och NaCl som jag utfört (på *Armeria* och *Glaux*-mesofyll; best. på epidermis af den senare gjordes på olika exemplar) ge som värden för i vid omkr. 0,9 mol. 1,12 och 1,27; här-

till kommer ett något osäkert värde efter en bestämning på *Spergularia* — 1,25. Dessa värden äro emellertid sannolikt för låga. Vid omkr. 0,10 mol. koncentration är $i = 1,71$ (FITTING a. st. 1915). Jag anser mig emellertid, som sagdt, icke kunna bygga några vidare beräkningar på dessa fåtaliga bestämningar. Likaså måste jag helt afstå från något ställningstagande till det högst märkliga förhållandet, att de tvåvärdiga salterna visa sig nästan isosmotiska med ekvimolekylära klornatriumlösningar. De i tabellen gjorda tryckuträkningarna få stå som de stå, äfven om deras värde är ganska relativt¹. De borde, om inte annat, kunna egga till efterundersökningar.

En granskning af tabellen ger vid handen, att mesofyllet i allmänhet har högre tryck än epidermis, hvarvid likväl bör ihågkommas, dels att plasmolysen är svårare att iakttaga på de förra cellerna, dels att mesofyllcellerna ju kunna ha en annan turgoruttänjning än epidermis-cellerna, af hvilka skäl någon försiktighet bör utöfvas vid jämförelse mellan de med plasmolysmetoden vunna resultaten. För den föreliggande undersökningen är en eventuell tryckskillnad mellan mesofyll och epidermis af mindre betydelse. I litteraturen föreliggande uppgifter af HANNIG 1912, FABER 1913 o. a. synas visa, att det ej är en allmän regel, att epidermis har lägre tryck än mesofyllet. FITTING (1911) och FALCK (1913 s. 348) funno högre tryck i mesofyllet. Hvad beträffar stomatas slutceller ha de, som bekant, och som bestämningarna på *Honckenya* visa, högre tryck än hudcellerna i öfrigt. Trycken äro, som synes, delvis ganska höga. För öfversiktlighetens skull ordnar jag i följande tabell växterna efter stigande tryck, bestämdt med NaCl.

Trycken äro förhållandevis höga, utan att likväl nå upp till värden, som kunna jämföras t. ex. med

¹ Från kemiskt håll ha bestämningar på i vid olika koncentrationer utförts (se t. ex. FITTING 1911 s. 237). Jag har emellertid ansett det riktigare hålla mig till FITTINGS fysiologiskt bestämda värden.

Tabell II.

Arter	Plasmol. Gränskonc. i mol. NaCl	
	epid.	mesof.
<i>Cochlearia officinalis</i>	—	0.33
<i>Honckenya peploides</i>	0.40	0.47
<i>Solanum dulcamara</i>	—	0.50
<i>Scirpus maritimus</i>	—	0.60
<i>Armeria elongata</i>	0.50	0.63
<i>Aster tripolium</i>	0.50	0.67
<i>Salsola kali</i>	—	0.70
<i>Glaux maritima</i>	0.50	0.80
<i>Spergularia salina</i>	0.45	0.80
<i>Atriplex latifolium</i>	0.95	> 1.0

de af FITTING (1911) på ökenväxter funna. FALCK (1913 s. 353) har hos några alfvarväxter (*Helianthemum* o. a.) funnit ej obetydligt högre tryck än de ofvannämnda. Af saltstrandväxter har FALCK undersökt *Plantago maritima*, som hade ett tryck motsvarande 0,4 mol. KNO_3 (GANONG [1903 s. 363], som undersökt rothåren, får ungefär samma värde). Af tidigare undersökningar må nämnas STANGE (1892 s. 307), som fann plasmolyskoncentrationen för stängeln af *Plantago maritima*, *Salsola kali* och *Cochlearia officinalis* 0,24 mol. NaCl. Hur pass tillförlitliga dessa ovanligt låga värden äro kan icke afgöras, enär STANGE ej tagit hänsyn till möjlig permeabilitet för plasmolyslösningen. GANONG (1903 s. 358) har plasmolyserat rothåren af några halofyter med »hafsvatten» och funnit trycket hos *Salicornia* = ung. 0,5 mol., *Suaeda* = 0,39 mol., *Atriplex hast.* och *litor.* = 0,24 mol., om man sätter hafsvattnets salthalt = 3,5 %.

Samtliga växter, som anförts i ofvanstående tabeller, tillhöra supralitoralregionen. Hvad vi först och främst lägga märke till, är det låga trycket hos de succulenta *Sedum* och *Suaeda*. Att succulens och lågt

celltryck gå hand i hand framgår af tidigare litteraturuppgifter. Enligt LIVINGSTON (1906, s. 74) ha *Cereus* och *Opuntia* tryck af blott 5,5—5,9 atmosfärer, relativt låga värden (0,4—0,5 gm KNO_3) fick FITTING (1911, s. 247) för *Opuntia* och de af FALCK (1913, s. 349) för *Sedum acre*, *album* och *rupestre* bestämda trycken (0,2 gm KNO_3 ; epidermisceller) äro ungefär af samma storlek som de af mig bestämda¹. Ekologiskt är ju detta, såsom framhållits af de nämnda forskarna, ganska lätt begripligt, alldenstund succulensen i och för sig är det bästa skyddet mot vissnande. Å andra sidan måste dessa lågosmotiska succulenter, som FITTING (1911 s. 247) framhäfver, mycket lättare stryka med, om betingelserna bli extremt ogynnsamma (långvarig torka).

Hvad de halofila och något succulenta *Cochlearia*, *Crambe* och *Honckenya* beträffar, så är deras tryck påfallande ordinärt. Ingen af dem går heller ned till samma nivå som exempelvis *Aster* eller *Spergularia*. Hurvida deras rötter (jag tänker särskilt på *Honckenya*) gå ned till en nivå som kunde tänkas genomdränkt af saltvatten, kan jag icke säga; det är som bekant mycket svårt att gräva upp ett oskadat exemplar af strandväxterna, på grund af deras ytterst spensliga rotsystem. Att salthalten i ytskiktet aftar hastigt med afståndet från vattnet har WARMING (1906 s. 291) öfvertygat sig om, och jag kan bekräfta hans uppgifter. Marken i *Festuca ovina*—*Carex-arenaria*-associationen vid Sandhamn (se I s. 278) innehöll sålunda intet spår NaCl (jfr även s. 269), och detsamma var förhållandet i *Armeriazonen* och till och med i *Cakiletum* på Vingaskär (på 10 cms djup). [Eftersom öfverstänkningen väsentligen sammanhänger med kustens beskaffenhet, kan naturligtvis på andra lokaler mera salt påträffas (se FRÖDIN 1912 s. 41 f.)].

¹ Ännu några liknande uppgifter återfinnas hos RENNER (1913 b. s. 666).

Honckenya har emellertid, liksom andra halofyter, förmåga att upplagra koksalt i cellerna och därigenom reglera sitt tryck, ifall marktrycket skulle bli för stort. Analysen af ett normalt *Honckenya*-exemplar från sandstranden nedanför stationen visade en halt af 1,16 % klorid (beräknadt som NaCl), räknadt efter friskvikt¹. Detta motsvarar en NaCl-koncentration i cellerna om 0,2 mol. Då samma exemplars osmotiska tryck var 0,4—0,5 mol., så är alltså salthalten skulden till omkr. hälften af detsamma.

Jag tog nu fyra plantor och placerade dem i preparatrör innehållande resp. 0 %, 0,5 %, 2 % och 4 % NaCl. Efter ungefär två veckor analyserades plantorna med följande resultat:

Tabell III.

Odlad i:	Saltakkumulation hos <i>Honckenya</i> . Utseende vid försökets slut:	Salthalt
0 % NaCl	Vuxit kraftigt och bildat nya rothår	1.16 %
0.5 % »	Frisk och växande; blott några blad vid basen gula.....	2.09 %
2 % »	Åtskilliga blad ha i akropetal följd gulnat.....	3.49 %
4 % »	Slak och gulnande; bladen något skrupp- na ehuru delvis vid lif.....	6.83 %

Af dessa försök framgår, att *Honckenya* har en afsevärd saltlagringsförmåga, och den måste därigenom också arbeta upp sitt osmotiska tryck. En salthalt af 3,5 % är ju ung. 0,6 mol., en salthalt af 6,8 % ung. 1,2 mol. Det intressanta med denna saltlagring är att

¹Metodiken var följande. Plantorna vägas, skäras därefter sönder och malas under tillsats af något vatten i en porslinsmortel till fint mos. Efter utspädning kokas massan under 1/2 timme, hvarefter filtreras. Filtratet neutraliseras med NaOH och titreras med silverniträt och kaliumkromat som indikator. På liknande sätt förfors vid jordanalyserna; här får likväl provvet längre tid stå tillsammans med dest. vatten, innan kokningen sker.

växten upprätthåller ett ganska afsevärdt öfvertryck af omkring $2 \% = 0,4$ mol. öfver mediets tryck. Saltet upptages sålunda inte helt enkelt till koncentrationsjämvikt. Hur man fysiologiskt skall tyda detta, är icke alldeles klart. Vore fenomenet af enkel fysikalisk art, så måste man anta en ojämn fördelning, mot hvilket antagande likväl strider det faktum, att den relativa saltöfvervikten icke är konstant. Den är vid låga yttterkoncentrationer mycket större än vid höga. Sannolikt föreligger här ett fenomen af mera komplicerad art, där det lefvande plasmat verksamt medarbetar, hvilket antagande stödjdes af TRÖNDLES (1918) fynd (jfr nedan).

En roll spela dessa tryckakkomoderingar i naturen såtillvida som de säkerställa växtens existens under extrema förhållanden, t. ex. öfverstänkning eller högvatten. Däremot torde utbredningen bestämmas af saltets kemiska eller kemisk-fysikaliska giftverkan, hvilken äfvenledes kan afläsas af Tabell III. Vi se, att plantorna trivas egentligen blott i det rena vattnet, eller i hvarje fall i koncentrationer under $0,5 \%$, ehuru de högre koncentrationerna uthärdas längre eller kortare tid. Redan i $0,5 \%$ uppträda oförtydbara vantrefnads-symptomer. Det är alltså utan vidare klart, att *Honckenya* ogärna går ned till *Spergularia*- eller *Aster*-nivån. Sannolikt finnas af denna växt, liksom af öfriga halofyter, raser med olika hårdighet. Somliga individ äro starkt succulenta, med nästan ägglika blad och trycket är hos dem afsevärdt högre än hos de normala, där bladens tjocklek blott är 1 à 2 mm. Jag har uppmätt den starkt succulenta formens epidermistryck till $0,6$ mol.; den vanliga formens tryck är blott $0,4$ (se Tab. I).

Odlingsförsök gjordes äfven med *Armeria*, som ju tillhör en högre nivå än de senast omnämnda växterna. Fyra små tufvor från bergkomplexet bakom stationen placerades i lösningar om resp. 0, $0,5$, 1 och 2 procent

salt. Efter två veckor var den i rent vatten vuxna tufvan fullt frisk, med kraftig nybildning af rötter från rotstocken; därjämte hade blomknopparna slagit ut. Den i 0,5 % vuxna var likaledes frisk, men rotbildning saknades, äfven blomningen uteblef och några bruna blad i periferien angåfvo, att det var dåligt med trifseln. De öfriga exemplaren vissnade ned, fortast det i 2 % vuxna. Någon saltanalys utfördes ej på dessa plantor, eftersom försöket tydligt gaf vid handen, att saltanpassningen hos *Armeria* är minimal. Att denna växt har svårt att närma sig strandens nedersta nivå är sålunda klart. Något salt tål naturligtvis *Armeria*, liksom öfriga »fakultativa halofyter». Men till och med i *Placodium*zonen vid Ödegården (I s. 268) var salthalten i marken, alltså blott cirka 40 meter från hafvet, minimal. Och på en sådan klippstrand sändas icke rötterna ned till någon saltvattensnivå. För att exakt bestämma *Armerias* salthärdighet krävas vidare försök.

Det relativt höga tryck, som utmärker *Armeria*, 0,5—0,75 mol., torde böra sättas i samband med växtsättet. Den är ju bunden vid smala klippsprickor eller till kanten af ängsmarken och utsättes för periodisk torka, hvaraf dess xerofila karaktär tillräckligt förklaras. Man bör ju också betänka den intensiva uttorkning, som består af hafsvinden, oaktadt dess stora fuktighet. *Solanum dulcamara*, som bäst trifs på klapper eller klippskrefvor, torde äfvenledes finna användning för sitt tryck om 0,5 mol.

Om *Salsola* torde ungefär detsamma som sades om *Honckenya* här kunna anföras, med den skillnaden, att den förra är mycket mera xerofil. Äfven *Salsola* har en högst betydlig förmåga att akkumulera NaCl; särskilda försök i den riktningen har jag emellertid icke anställt. Kulturförsök i sand visa, att den uthärdar mycket växlande betingelser, hög fuktighet liksom stark

torka; vidare tål den godt vid bevattning med saltvatten i ungefär samma grad som *Honckeya*.

För stor salthärdighet utmärker sig *Plantago maritima*. Den höll sig frisk efter tre veckors bevattning med 2 % NaCl. Inplanterade exemplar af *Chenopodium glaucum*, *Glaux* och *Aster dogo* emellertid ut vid bevattning med så stark saltlösning¹. Utomordentlig salthärdighet utmärker däremot *Spergularia salina*. Ifrån den skyddade sandstrandens lägsta nivå upphämtade exemplar (jfr I s. 278) trufdes synbarligen i 1 % NaCl-lösning; till och med en 3-procentig lösning dödar icke denna växt, äfven i till hälften nedsänkt tillstånd. Dess ganska höga tryck förklaras af växtplatsen; som i del I nämnts lefver den under högvatten helt eller delvis submerst. Giftverkan från saltets sida tyckes knappt förekomma. En intressant sak är emellertid, att epidermistrycket blott uppmättes till 0,45 mol. NaCl på plantor från den nämnda lokalen. Hafsvattnet vid stranden har enligt af mig utförd analys en halt af 2,176 % klorid, beräknad som NaCl, hvilket är 0,38 mol. Däraf följer, att under högvattnets inverkan hudcellerna måste finna sig i nästan afspändt tillstånd. Det mättningsdeficit, mesofyllet förmår uppbringa, blir däremot ungefär lika med det hos normala hygropyter (0,80—0,38 = 0,42 mol.). Om *Glaux* gäller, hvad trycken beträffa, ungefär det-samma, de äro blott något högre. Däremot är *Glaux* betydligt mindre motståndskraftig för saltets kemiska inflytande och tål ej heller längre tids nedsänkning under vattenytan.

Den på ungefär samma nivå som *Spergularia* lefvande *Scirpus maritimus* har äfvenledes ett relativt lågt tryck; om man betänker att rötterna här konstant stå nedsänkta i 0,38 mol. NaCl (åtminstone var detta fallet i de af mig

¹ Vid dessa, liksom vid de nedan skildrade försöken, skedde bevattningen med för alla exemplar lika vätskemängd (krukorna voro lika stora).

undersökta exemplaren från Sandhamn), så återstår för mesofyllet blott ett trycköfverskott af 0,22 mol.

Det genomgående relativt ringa disponibelt tryck, som utmärker de obligata halofyterna, får naturligtvis ses i samband med den goda vattentillförseln, hvilken ju hos dem som stå med rötterna i hafvets nivå aldrig sinar. Redan ett mycket ringa mättningsdeficit torde räcka till att framkalla en vattentransport ifrån marken upp emot bladen. Ett trycköfverskott torde därför egentligen vara nödvändigt blott för uppehållandet af en viss för den mekaniska stadgan erforderlig turgorutspänning, hvarjämte ju transpirationsströmmen är ett oundgängligt transportmedel för närsalter (se nedan). Ekologiskt sedt kan sålunda halofyternas xerofytkaraktär knappast förklaras ur markens »fysiologiska torrhet», denna kompenseras genom en ringa tryckökning; förresten är ju mycket litet bekant om styrkan af de krafter, hvilka i vanlig mark motarbeta vattenupptagandet. — En annan, äfvenledes af SCHIMPER (1891) uttalad hypotes är som bekant, att den xerofila byggnaden skulle utgöra skydd mot för starkt saltupptagande genom transpirationen. Jag har gjort ett par försök i afsikt att utröna, om en starkare transpiration också betingar rikligare saltupptagning.

Two exemplar af *Aster* från stranden nedanför stationen inplanterades i krukor, hvilkas sand genomdränktes med en 2-procentig NaCl-lösning, hvarefter krukorna genom omlindande af stanniol skyddades för obehörig afdunstning. Det ena exemplaret placerades ute, det andra i laboratoriet. Exemplaren vägdes före och efter försöket, som varade i tre dygn. Som det under tiden regnade duktigt och det utomhus stående exemplaret var oskyddadt, hade vikten här stigit 4,82 gr., antagligen på grund af att något vatten samlats i vecken af stanniolen. Jag kan emellertid tryggt påstå, att transpirationen hos detta exemplar var betydligt ringare än hos det inomhus stående, där den belöpte sig till 4.76 gr. pro 1.63 gr. friskvikt,

hvilket afsevärda belopp till en del förklaras af att bladen vid försökets slut icke voro fullt turgescens ehuru friska. Saltanalysen gaf nu till resultat, att det föga transpirerande exemplaret innehöll 2,31 % NaCl, medan det starkt transpirerande innehöll 3,72 %, räknadt efter friskvikt. Analys af ett direkt utifrån taget exemplar gaf 2,38 %. Äfven om man tar i betraktande, att värdet för det transpirerande exemplaret är något för högt till följd af att friskvikten vid nedsatt turgescens blir för låg, så synes likväl försöket bevisa, att saltupptagandet gynnas af en förstärkt transpiration.

Ett liknande försök gjordes med *Atriplex latifolium*. Det ena exemplaret ställdes här i klorkalciumexsiccator, medan det andra ställdes i ett glasskåp, där luften hölls mycket fuktig. Äfven här indränktes sanden före försöket med 2 % NaCl. Efter en vecka innehöll exsiccator-exemplaret 4,22 % NaCl medan det andra exemplaret innehöll 4,07 %. Här är skillnaden alltså högst obetydlig, men resultatet går i samma riktning. Tillsvidare synes mig följaktligen den uppfattningen böra beaktas, att halofyterna, såvida de icke vilja få för mycket salt i sina väfnader, torde behöfva inskränka sin transpiration. Likväl bör varnas för ensidig uppfattning. Det är ju ytterst permeabiliteten som afgör, huruvida salt kommer in, och öfver upptagandets hastighet, ehuru naturligtvis den genom en snabb transpiration betingade hastiga transporten ur roten måste medföra ett brant koncentrationsfall och en ökad diffusion. Slutligen tyckas de förut meddelade försöken med saltakkumulation ge vid handen, att permeabiliteten är reglerbar. Det är alltså icke uteslutet, att saltupptagandet begränsas äfven på andra vägar än genom inskränkning af transpirationen (jfr äfven WARMING 1909 s. 222 och den här citerade litteraturen). När RENNER (1913 b s. 679) säger, »dass die salzpflanzen meistens sehr hohe osmotische drucke haben», och antyder att den fysiologiska torrheten torde betinga detta, så vill

jag blott mot detta erinra att man i de angifna fallen icke har reda på, om inte det höga trycket (enl. CAVARA 1905, FABER 1913, FITTING 1911 upp till 60 à 70 atm.) beror på ett ofrivilligt saltupptagande. Tryckbestämningarna borde kompletteras med saltanalyser. Beträffande de för periodisk uttorkning utsatta halofyterna, till hvilka ju åtskilliga ökenväxter äro att räkna, gälla naturligtvis samma synpunkter som för xerofyter i allmänhet. —

Äfven med *Atriplex latifolium* har jag gjort några odlingsförsök, anordnade på samma sätt som för *Salsola*, *Glaux* och *Aster*. Efter fyra veckor hade de med resp. 0 %, 0,5 % och 1 % vattnade plantorna bibehållit sin friskhet. Vattnade med 2 % NaCl dogo emellertid exemplaren. Som vid dessa försök krukorna icke isolerats med stanniol, skedde antagligen genom afdunstningen en ringare ökning af koncentrationen utöfver bevattningsvätskans (här torde böra anmärkas, att bevattningskvantiteten togs ganska hög, så att sanden för hvarje gång utsköljdes från ev. anrikadt salt; detta gäller alla odlingsförsöken i krukor). På de förut omnämnda plantorna, som i sju dagar stått i exsiccator, resp. fuktig luft, bestämdes epidermiscellernas osmotiska tryck. Det utgjorde för fukt-exemplaret 0,80 mol., för exsiccator-exemplaret 1,0 mol. NaCl. Som redan i normala exemplar trycket varierar mellan dessa gränser (se tabell I), kan icke med säkerhet påstås, att en abnormt hög transpiration medför en regulativ tryckförhöjning. Äfven olika salthalt i marken tycks rätt obetydligt influera på det osmotiska trycket. De i tabell I angifna bestämningarna utfördes på exemplar från olika lokaler, dels själfva vattenlinjen, dels ofvanför, vidare dels på upprätta, dels på prostrata exemplar (event. former). Med hänsyn till detta måste trycket anses hålla sig påfallande konstant.

Att likväl en viss regulationsförmåga finnes, framgår af följande försök. Fyra små exemplar af en starkt

antokyanhaltig förin inplanterades i paraffinerade krukor och bevattnades med 0 %, 0,5 %, 1 % och 2 % NaCl. Efter två veckor visade epidermiscellerna följande plasmolysförhållanden:

Tabell IV.

Bevattning med:	0 %	0,5 %	1 %	2 % NaCl.
1 mol. NaCl	stark plasmol.	stark plasmol.	svag-enstaka	ingen plasm.
0,95 »	tydlig »	tydlig »	ingen	» »
0,90 »	svag »	svag—tydlig	»	» »
0,85 »	ingen »	svag—ingen	»	» »

Vid försökets slut voro alla exemplar, med undantag af det med 2 % vattnade, friska och växande. 2 % — exemplaret var något skrumpet. Ehuru dessa plantor icke analyserades, måste jag likväl af andra försök (se nedan) dra slutsatsen, att salt upptages i ett visst förhållande till ytterkoncentrationen (ehuru icke i så stora mängder som hos *Honckenya*). Att tryckökningen det oaktadt är så pass obetydlig, torde bero på att cellerna, i den mån som saltet anhopas, borteliminera en del af de öfriga i cellsaften förefintliga, osmotiskt verksamma ämnena. Jag erinrar i detta sammanhang om PRINGSHEIMS (1906) undersökningar, som äfven visa att trycket vid växlande betingelser gärna håller sig omkring ett normalvärde. En kraftig, på Oreskär förekommande form af *Atriplex latifolium*, som jag sedan närmare skall skildra, påträffas dels i skrefvor uppe på skäret, dels nere i vattenlinjen, där de eljest gröna bladen äro nästan gula och afsevärdt tjockare¹. De gröna exemplaren ha en salt-

¹ Enligt hvad aman. TURESSON upplyst mig, torde det här röra sig om två tydligt skilda former. Då jag i denna uppsats i öfrigt användt mig af den hittills gängse, säkerligen alltför rymliga artbenämningen *latifolium* (Wg.), vill jag för konsekvensens skull göra det äfven här. Se vidare TURESSON, Grupp- och artbegränsning inom släktet *Atriplex*, som utkommer i Bot. Notiser 1919.

halt af 0,74 % och ett epidermistryck af 0,85 mol., de gula ha en salthalt af 1,90 % och ett tryck af 0,90—0,95 mol. Medan alltså salthalterna differera på 0,2 mol., är skillnaden mellan de verkliga trycken blott 0,05—0,1 mol. Man bör sålunda anta, att samtidigt med det abnorma saltupptagandet, mer än 0,1 mol. annan osmotiskt verksam substans borteliminerats. — Liknande resultat erhöles med *Aster*-plantor från litoralen och supralitoralen. Hos de förra (hvilkas salthalt var = 2,38 %) uppmättes ett epidermistryck af 0,60 mol. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; de senare visade ett tryck om 0,45—0,50 mol. Här är alltså regulationen sämre.

I jämförelse med *Honckenia* är saltakkumuleringen i *Atriplex* minimal, åtminstone hvad beträffar den gula, i öfre litoralzonen huserande formen. Sannolikt äger denna form medel att motverka eller afstänga saltupplagring och kan just tack vare denna egenskap gå så långt ned. Exemplar af den lilla röda formen i nedre supralitoralen gå äfven ganska långt ned, så att de vid högvatten bli nedsänkta. Jag analyserade salthalten i ett dylikt exemplar, som under ett svårt oväder 25—28 VI 1918 stod i vattenlinjen. Den belöpte sig till 2,5 %, alltså obetydligt högre än hafsvattnets koncentration.

Enahanda förhåller sig *Aster*. Exemplar af denna växt tagna från samma nivå som den gula *Atriplex*-formen hade en salthalt af 2,38 %. *Honckenia* skulle under samma betingelser kommit upp till 3,5 % (se tabell III).

Mina undersökningar visa, att halofyterna med afseende på saltakkumulering och tryckregulationer förhålla sig olika och att dessa olikheter sannolikt äro af afgörande betydelse för zoneringen vid hafsstranden. De halofyter, som kunna inskränka saltupplagringen till ett minimum (= hafsvattnets koncentration), förmå uthärda, att rötterna konstant genomdränkas med saltlösning; de kunna tydligen tränga långt ned, såvidt öfriga betingelser tillåta detta. Hit höra *Atriplex* och *Aster*. De halofyter där-

emot, hvilka i likhet med *Honckenia* lagra en myckenhet salt, måste uppsöka de zoner af stranden, där koncentrationen i marken håller sig lägre och de aflösas sedermera uppåt af de fakultativa halofyterna.

Hvad tryckregulationerna beträffar, så ha dessa naturligtvis en öfre gräns, som redan STANGE påvisat (1892). Huruvida våra nordliga halofyter äro i stånd till en så oerhörd uppskrufning af trycket som de af FITTING (1911) i salta öknerna iakttaga, få vidare undersökningar utvisa. Redan genom saltlagringen i den i 4 % NaCl vuxna *Honckenia* kommer trycket emellertid upp till omkr. 45 atm., och man får väl anta, att cellerna hjälpa till ytterligare att göra trycket ändå något högre. Tyvärr försummade jag att bestämma osmotiska trycket på dessa exemplar. Någon ekologisk betydelse har denna extrema tryckhöjning icke. Koncentrationen i marken på den nivå, där *Honckenia* har sitt hemvist, stiger med säkerhet aldrig till 4 %, utan torde äfven vid svår torka hålla sig på ett vida lägre värde. — Det är emellertid klart, att äfven en ganska ringa salthalt kan bli farlig, när markfuktigheten nedgått till ett minimum, så att koncentrationen i de tunna, jordpartiklarna omhöljande vattenlamellerna blir hög (jfr FRÖDIN 1912 s. 43). Men markfuktigheten går aldrig ned så långt vid hafsstranden. Under inflytande af temperaturväxlingar och äfven eljest på grund af koncentrationsfallet sker en kontinuerlig diffusion af vattenånga från grundvattensnivån, som ju vid hafvet ej ligger djupt, upp till de öfre skikten, där den kondenseras. Så var t. ex. i *Elymetum* vid Sandhamn (I s. 278) sanden icke lufttorr efter flera veckors regnlöshet. Någon bestämning på salthalten gjordes icke för denna plats. Gå vi emellertid till siffrorna för strandmarken vid Ödegården (I s. 269), så innehöllo *Placodium*zonens tufvor efter flera veckors torka ännu 0,55 gr vatten och 6,8 mg. koksalt per 15 ccm volym. Detta gör en koncentration af omkr. 1 % i markvattnet, men som vattenhalten endast bestäm-

des intill lufttorrhet och den absoluta vattenmängden torde vara åtminstone tre gånger så stor, och som därjämte en del salt är adsorptivt bundet kan koncentrationen i markvattnet skattas till allra högst $\frac{1}{3}$ %. Men ett tryck om 0,03 mol., som detta skulle motsvara, kan icke tänkas i nämnvärd mån fysikaliskt hindra vattenupptagandet.

Genom denna beräkning ha vi alltså fått en förklaring på de relativt låga trycken hos de xerofila fanerogamerna t. ex. *Salsola*, *Sedum* o. a., vid hafsstranden. — Ytterligare ett bevis för, att dessa ej ha att kämpa mot något afsevärdare mottryck i marken lämna bestämningarna för hafs- och skogsformer af *Sedum maximum* och *Solanum dulcamara* (se tabell I).

Hos *Sedum* är strandformens tryck 20 % högre än kärrformens; hos *Solanum* äro de uppmätta trycken lika. I turgescens tillstånd har alltså blott den förstnämndas xerofila form högre sugkraft. Här är likväl att lägga märke till en intressant sak. Ju mer turgescensen minskas, desto tydligare framträder strandformens ändamålsenlighet, i det att där, som synes i tabellen, turgorutspänningen är större. Mättningsdeficitet kan alltså stiga till en avsevärd grad, innan växten vissnar. Med en förkortning af 20 % har strandformens mesofyllcell ökat sitt tryck till öfver 8 atm., medan skuggformens i afspändt tillstånd blott kommer upp till omkr. 6 atm. På liknande sätt förhåller sig *Solanum*. — I hvilket fall som helst kan man likväl af den jämförelsevis obetydliga reglering som härmed ernås dra den slutsatsen, att det inte är så farligt med marktorrheten vid hafsstranden. Jag vill i detta sammanhang nämna, att FALCK (1913 s. 355) fann mycket obetydligt högre tryck för samma växter på alfvaren och i löfängar. Detta stämmer ju med mina fynd; hvartill likväl bör anmärkas, att FALCK icke tagit hänsyn till turgoruttänjningens eventuella olikheter.

B. Halofyternas permeabilitetsförhållanden.

I anseende till det mer eller mindre rikliga saltupptagande, som utmärker halofyterna, är det af stort intresse att veta något om dessa växters permeabilitetsförhållanden. Jag har gjort ett antal bestämningar enligt plasmolysmetoden; hvad metoden i öfrigt angår, hänvisar jag till hvad som anförts i föregående paragraf.

Mina bemödanden gingo framförallt ut på att pröfva permeabiliteten för klornatrium. Men för jämförelses skull undersöktes äfven andra salter. Hade jag börjat dessa undersökningar i förhoppning att finna afsevärd saltpermeabilitet utvecklad hos halofyterna, så blef jag grundligt lurad, alldenstund nästan samtliga undersökta växter visade en synnerligen ringa eller knappt mätbar permeabilitet för klornatrium. Resultatet är så mycket märkligare som nyligen FITTING (1917) och TRÖNDLE (1918) påvisat afsevärd genomsläpplighet för salter för ett flertal objekt (FITTING undersökte endast epidermis-celler af *Tradescantia*, TRÖNDLE däremot rötter af *Lupinus*, blad af *Acer*, *Salix* och *Buxus*). OSTERHOUT (1915, 1916) fann likaledes afsevärd permeabilitet för en hel rad salter hos *Laminaria* och *Spirogyra*. Jag själf fann ganska stark permeabilitet för en del salter hos rötterna af *Vicia faba* (1911). På detta ställe äro tidigare fynd öfver permeabilitetsförhållanden citerade.

Jag använde mig, som förut nämnts, af principiellt samma metod som FITTING och TRÖNDLE, dvs. bredvid hvarandra tagna snitt lades i en serie lösningar af 0,05 mol. koncentrationsdifferens, och plasmolystillståndet kontrollerades med korta mellanrum. Ett tillbakagående af plasmolysen betyder att saltet släppts in, och tillbakagångens hastighet blir ett mått för permeabilitetens storlek. Man kan med denna metod lätt beräkna, hur mycket salt som i tidsenheten passerat in i cellen. Om t. ex. ett par minuter efter snittets iläggande plas-

molys erhöjls i 0,50 mol., men efter 30 min. först de i 0,55 mol. liggande snitten visade plasmolys, så måste under denna tid 0,05 mol. ha passerat in i cellen; beräknadt per timme blir det 0,025 mol, hvilket tal då är ett exakt uttryck för permeabiliteten.

Enligt hvad FITTING (1915) och senare TRÖNDLE funnit, går endosmosen af salter in i plasmolyserade celler med aftagande hastighet; saltupptagandet är i början ganska snabbt, för att småningom enligt en parabolisk kurva nedsjunka till ett minimumvärde. TRÖNDLE (1918 s. 53) tyder detta märkliga förhållande som ett trötthetsfenomen, under hänvisning till att permeabiliteten för salter ej är en blott fysikalisk process utan beror på protoplasmats direkta verksamhet. Ehuru dessa rön gjorts på snitt och inturgescenta celler, låte sig tänkas, att en liknande trötthet gör sig gällande under naturliga förhållanden, hvilket möjligen kunde ge förklaring till den ringa permeabilitet som halofyterna visa. Jag tror emellertid icke mycket på den möjligheten af den orsak, att äfven permeabiliteten för andra, i hafsvattnet icke eller blott till ringa mängd förekommande salter befanns obetydlig; hvarförutom må erinras om OSTERHOUTS fynd att den i hafvet lefvande *Laminaria* utmärkes af stor permeabilitet för ett flertal salter. Den aftagande permeabiliteten hos plasmolyserade celler torde böra uttydas som en specialföreteelse, som har ganska liten betydelse för växtens lif.

Jag lämnar i nedanstående tabell en sammanfattning af mina resultat. Oaktadt mina iakttagelser bekräfta det af FITTING och TRÖNDLE härledda förhållandet, att permeabiliteten aftar med tiden, har jag icke ägnat någon större uppmärksamhet däråt, utan nöjt mig med att konstatera plasmolysens tillbakagång i längre intervall, oftast timmar. De efterföljande siffrorna ha i allmänhet beräknats efter ställningen 6 tim. efter försökets början och äro sålunda att betrakta som genomsnittsvärden; de

ange, uttryckt i mol., den mängd af ämnet, som under loppet af en timme passerat in i cellerna.

Tabell V.

Permeabiliteten hos några halofyter.

Arter:	NaCl	MgCl ₂	CaCl ₂	Ca(NO ₃) ₂	KNO ₃
<i>Armeria elongata</i>	0.12	—	—	—	—
<i>Aster tripolium</i>	0.022	0.0	—	0.0	—
<i>Atriplex latifolium</i>	0.016	0.0	0.03	0.007	—
<i>Honckenya peploides</i>	0.0	—	—	—	0.12
<i>Glaux maritima</i>	0.0	—	—	—	—
<i>Salsola kali</i>	0.074	0.0	—	—	—
<i>Spergularia salina</i>	0.012	—	—	0.0	—

Siffrorna utgöra i allmänhet medelvärden ur flera bestämningar. På *Honckenya* gjordes exempelvis fyra bestämningar, på *Atriplex* fem, på *Salsola* fyra osv. Värdena variera ganska mycket. Däremot har jag ej lyckats utfinna något sammanhang mellan permeabiliteten och ljuset; äfven det osmotiska trycket synes vara oberoende af ljusverkan, hvarom jag öfvertygat mig vid jämförelse mellan normalt belysta planter och sådana som längre tid stått i mörker.

Den största permeabiliteten för klornatrium visar bland de undersökta växterna *Armeria*, därefter *Salsola*, hvilket är anmärkningsvärdt såtillvida som dessa äro att räkna till de fakultativa halofyterna. De öfriga, obligat halofila växterna, ha ingen eller knappt mätbar permeabilitet för klornatrium. Till jämförelse kan nämnas, att de af TRÖNDLE undersökta objekten (se ofvan) visade ofantligt mycket större genomsläpplighet för detta ämne (TRÖNDLE 1918 a. s. 118 ff.). Man kan däraf med ett visst berättigande dra den slutsatsen, att den obetydliga permeabiliteten är en tillpassning i af-sikt att så vidt möjligt utesluta saltet. Det kan icke förnekas, att den ringa permeabiliteten för

hafsvattnets salter (NaCl och MgCl_2) måste utgöra ett effektivt skydd för t. ex. kortare tids öfverstänkning eller öfversköljning, vid högvatten, bränningar o. dyl. Äfven för den vanliga tiden af ett barometerminimum — tre dagar — skulle det icke hinna passera in mer än $0,16 \times 72 = 1,152$ mol klornatrium i celler med samma permeabilitet som den hos *Atriplex* uppmätta. Och denna siffra måste ju betydligt öfverskrida det verkliga upptagandet hos den intakta växten, emedan försöken gjorts på snitt med frilagda celler, medan ju de intakta väfnaderna erbjuda mycket ringare diffusionsyta i förhållande till volymen. Mina bestämningar röra tillsvidare blott bladerpidermis. På rötterna har det ännu ej lyckats mig att göra några användbara iakttagelser. Men under förutsättning, att permeabiliteten hos rot-pidermis och rothår icke är större än hos bladerpidermis, kan man tryggt påstå, att *Atriplex*, *Aster*, *Glaux*, *Spergularia*, liksåväl som den högre upp lefvande *Honckenya* äro vid kortare öfversvämningar förskonade för ett omåttligt saltupptagande.

Annorlunda ter sig saken vid konstant genomblötning med saltvatten. Redan den omständigheten, att *Honckenya* o. a. faktiskt upptaga afsevärda kvantiteter salt, ehuru permeabiliteten är omätbar, bevisar ju, att i den intakta växten måste råda delvis andra förhållanden än i de frilagda och plasmolyserade cellerna, och att permeabilitetsbestämningar enligt plasmolysmetoden äro ganska litet användbara, när det gäller att ta reda på hvad en växt tar upp och icke tar upp under sin lefnad. Med tillhjälp af transpiration hinner under loppet af veckor och månader pumpas upp åtskilligt, fast den genom plasmolysförsök bestämda direkta genomsläppligheten synes lika med noll¹. Sådant kan endast afgöras genom kemisk analys. Däremot anser jag, som

¹ Att det skulle bestå direkt proportionalitet mellan transpiration och saltlagring, är naturligtvis osannolikt (jfr nedan).

nämnts, permeabilitetsbestämningarna kunna lämna vissa upplysningar beträffande skydd mot plötslig och öfvergående saltinverkan på de underjordiska och ofvanjordiska organen. Vidare undersökningar på denna punkt torde icke sakna sitt intresse

C. Strandväxternas transpiration.

Öfver halofyternas transpiration föreligga redan åtskilliga undersökningar (se WARMING 1909 s. 223; Jost 1913 s. 62 och den här citerade literaturen). Jag har därför ingen anledning att i föreliggande uppsats närmare gå in härpå, utan inskränker mig till att meddela några transpirationsvärden, som jag utrönt i samband med mina öfriga undersökningar. De medtagas här endast för att utfylla bilden af Väderöns strandvegetation.

Sommaren 1915 gjordes medels vägning eller potetometer några bestämningar på de naturliga ståndorterna.

Aster tripolium afger 0,108 mg pro minut och cm² vid middagssol och bris ¹.

Crambe maritima afger 0,121 mg pro minut och cm² vid middagssol och bris ².

Rumex crispus afger 0,219 mg pro minut och cm² vid middagssol och bris ³.

Solanum dulcamara (strandform) afger 0,227 mg ³ pro minut och cm² vid middagssol och bris.

Dessa siffror ge vid handen, att en parallellism består mellan graden af succulens eller xerofil tillpassning i allmänhet och transpiration. Till jämförelse kan nämnas, att vanliga örter pläga afge 0,7—7 mg

¹ Bestämdt genom vägning af isolerade blad, innan klyföppningarna hunnit slutas (jfr ROSENBERG 1897).

² Bestämdt både med potetometer och vägning; samma resultat i bägge fallen.

³ Bestämdt med potetometer på Oreskär.

vatten pro minut och cm^2 bladyta (se PFEFFER 1897 s. 223). Äfven af ROSENBERGS (1897 s. 537) med koboltmetoden gjorda talrika bestämningar på strandväxterna framgår, att t. ex. *Aster* transpirerar mindre än *Crambe* och att de succulenta *Salsolas*¹ och *Suaedas* transpiration är högst obetydlig. Jag vill anföra ytterligare några försök, som bekräfta detta förhållande. Under ekologiska kursen sommaren 1918 inplanterades exemplar af *Honckenya*, *Cakile* och *Atriplex* i stanniolbeklädda krukor, vägdes och nedgrävdes på stranden. Efter 48 timmar vägdes de ånyo och de gröna delarnas friskvikt bestämdes. Resultaten blefvo som följer:

Honckenya exempl. I afgaf 0,2679 mg vatten pro minut och gram friskvikt.

Honckenya exempl. II afgaf 0,2240 mg vatten pro minut och gram friskvikt.

Cakile afgaf 0,3475 mg.

Atriplex latifol. upprätt form afgaf 0,7590 mg vatten pro minut och gram friskvikt.

Atriplex latifol. prostrat form afgaf 0,6075 mg vatten pro minut och gram friskvikt.

Atriplex pumpar alltså igenom nära tre gånger så mycket vatten genom sina väfnader som *Honckenya* (af siffrorna framgår, att det prostrata växtsättet, som a priori kunde förmodas, skyddar för den genom vinden åsamkade transpirationen). Det oaktadt tar den, som förut visats, upp mindre salt än den senare, hvaraf tyckes framgå att någon närmre parallellism mellan transpiration och saltupptagande icke består, åtminstone icke i hvad som angår olika växter. Det vill därför synas som om succulensen icke alltid medförde nytta att genom inskränkning af transpirationen minska salt-

¹ Enligt DELF (1911) har *Salsola* stark kutikulär transpiration. Efterpröfning vore önskvärd.

upplagringen. Man kan emellertid icke yttra något bestämdt, innan frågan om sammanhanget mellan transpiration och saltupptagande (öfver hvilket intet tycks vara gjordt) underkastats en ingående och jämförande granskning. Jag vill endast fästa uppmärksamheten på att ju, som förut nämnts, saltupptagandet bestäms af flera faktorer, af hvilka transpirationen blott är en och därtill af sekundär betydelse. Man kan därför ingalunda vänta sig en tydlig parallellism hos halofyterna mellan xerofil utbildning och låg salthalt i väfnaderna. Samma sak bevisas ju för öfrigt äfven af tillvaron af s. k. klorskyende växter (SCHIMPER 1891 s. 147).

Min uppfattning utgör en bekräftelse på hvad FITTING (1911), DELF (1911) och FABER (1913) funnit. FITTING (1911 sid. 263) anmärker, att saltupptagandet icke står i något förhållande till transpirationen, utan att likväl framföra andra fakta än det länge kända förhållandet att olika växter ha en högst olika förmåga att ur samma mark dra ut saltet. FABER har äfvenledes vid sina undersökningar öfver mangroveformationen kommit till det resultatet, att saltlagringen är »eine spezifische Eigenschaft der Pflanze». FABER har f. ö. hos åtskilliga mangroveväxter funnit en afsevärd transpiration. Äfven hos några af våra strandsucculenter, *Suaeda* och *Salicornia*, är enligt DELF (1911 s. 491) transpirationen, räknadt efter yta, lika hög som hos mesofyterna, hvilket tycks delvis bero på svag utveckling af kutikulan.

LESAGE (1890) har liksom efter honom åtskilliga forskare (t. ex. PETHYBRIDGE 1899) företagit experiment med en stor mängd växter och hos flertalet (icke alla) vid klorkultur funnit bladförtjockning, storleksminskning osv. Att dessa förändringar delvis kunna framkallas genom andra orsaker och att de icke äro så alltigenom ändamålsenliga som t. ex. SCHIMPER trodde, har man sedermera kommit underfund med (se t. ex. KUESTER 1917 s. 426). Äfven för de typiska halofyternas normala

utbildning kräfves en viss salthalt i marken. Ett förhållande, som bör beaktas, är vidare att vid stranden ståndortsmodifikationer och ärftliga former torde vara blandade om hvarandra.¹ Halofyterna utgöra efter allt att döma mycket gynnsamma objekt för genetiska studier af tillpassningsproblemet.

D. Halofyternas anatomi.

Som bladbyggnaden hos supralitoralens växter ingående studerats af WARMING (1897, 1906) och åtskilliga andra forskare, vill jag här endast i största korthet omnämna densamma. Tyvärr är det mig ej möjligt att här få med de mikrofotografier och teckningar öfver bladanatomin, som jag gjort. Jag måste uppskjuta deras liksom det öfriga rika illustrationsmaterialets publicering till ett senare tillfälle.

Utprägladt succulent är *Salsola* med sina radiärt byggda blad (se ARESCHOUG 1878, WARMING 1906 s. 297). Grundväfnaden består af mycket stora, slemfyllda celler med centralställd ledningssträng. Vid periferin ligger ett intercellularfattigt pallisadparenkym, ytterst en med hår beväpnad högcellig epidermis. Under pallisadparenkymet ligger ännu ett lager med klorofyllförande, nästan isodiametriska celler; för öfrigt saknas klorofyll.

Suaedas blad bestå af rundade, slemmiga, med fåtaliga kloroplaster begåfvade celler (jfr. WARMING 1897 s. 207). Där liksom hos *Cakile* märkas rikligt med intercellularer, hvilket förklarar den grågröna färgen. Mesofyllet hos *Cakile* är ett slags mellanting mellan pallisadväfnad och svampparenkym, i det att cellerna visserligen äro långsträckta och orienterade vinkelrätt mot

¹ Jag stöder mig härvid på uppgifter af aman. TURESSON angående släktet *Atriplex*.

bladytan, men samtidigt äro genom tillplattade kortändar och hopfästningen i rader lämpade för ämnestransport. Klyföppningarna äro svagt nedsänkta.

De maritima gräsens (*Psamma*, *Elymus*) bladbyggnad är alltför bekant för att jag skall behöfva omnämna den. Af de bägge karaktäristiska representanterna för supralitoralens zoner, *Glyceria maritima* och *Festuca rubra*, ha bilder meddelats bl. a. af WARMING (1906 s. 162). Hos *Festuca rubra* sitta klyföppningarna, i likhet med förhållandet hos *Elymus* och *Psamma*, uteslutande på den refflade insidan af det vid torka sig hopslutande bladet. Hos *Glyceria maritima*, hvars blad nästan ständigt äro hopfällda och släta, finnas klyföppningar äfven på utsidan; detsamma gäller *Glyceria distans*. Klyföppningarna hos *Glyceria maritima* äro emellertid nedsänkta i små gropar.

Af några vid stranden förekommande arter möter man nära besläktade former längre upp på land eller till och med inuti skogen. Strandformerna äro i detta senare fall utbildade som solformer. Typiska sol- och skuggformer af bladen utbildar *Solanum dulcamara* (se WARMING 1906 s. 297, fig. 146). På Väderön växer skuggformen i alkärren. Dess blad äro omkring 12 gånger större än solformens; i gengäld äro de senare omkring 3 gånger tjockare samt ha dubbelt pallisadparenkym och väl utveckladt svampparenkym. Hos skuggformen upptar det enkla pallisadparenkymet nästan hela bladets tjocklek, medan svampparenkymet är till ytterlighet reduceradt.

Sol- (resp. strand-) och skuggformer utbildar äfven *Sedum maximum*. Den förras blad äro omkring dubbelt så tjocka som den senares, hvilket likväl icke beror på färre cellantal, utan därpå, att solformens celler äro långsträckta, skuggformens klotrunda (jfr härmed den olika turgoruttänjningen Tab. I och s. 19.). I tangentialsikt synas de senare större. Stammens byggnad företer däremot

ej några väsentliga olikheter. Att bladtypen ej utdanas direkt under ljusets inverkan utan genom en mera komplicerad retningsprocess framgår däraf, att redan de mycket unga bladen ha sol- eller skuggtyp. Redan i de ännu ej centimeterlånga bladen framträder tydligt olikheten i cellformen. För *Sedum* tycks sålunda gälla samma förhållande som för *Fagus*, hos hvilken NORDHAUSEN (1903) påvisat, att typen bestämmes redan i anlaget genom ett slags retverkan från de utvuxna bladen på samma skott.

Skuggformen hos *Sedum* har mist något af sin succulens — genom att cellerna ha mindre volym — och detsamma gäller kanske äfven för en del obligata halofyter, om de odlas under anormala betingelser (se NEGER 1913 s. 355), ehuru den saken nog tarfvar ytterligare undersökning. I allmänhet sakna de typiskt halofila bladen den tydliga differentiering i strukturen, som utmärker de vanliga solformerna.

Hos *Silene* ha vi två parallellformer, *venosa* och *maritima*, af hvilka den senare är halofil och något succulent. Hos *Silene venosa* föreligger en vanlig dorsiventral bladtyp med utbyggda klyföppningar. *Silene maritima* (jfr WARMING 1897 s. 189) har nästan bilateral blad utan tydlig åtskillnad mellan pallisadväfnad och svampparenkym, med nedsänkta klyföppningar. Bägge äro ju solformer, så att man torde få tillskrifva saltet den modifierande eller, ifall ärftliga former föreligga, den utväljande betydelsen. —

E. En parallellstudie öfver två *Atriplex*-former.

De båda förut omtalade formerna af *Atriplex latifolium* (s. 16) förete ganska intressanta anatomiska olikheter. Den blekt gulgröna litoralformen har något mindre, ehuru omkr. en half gång tjockare blad än den kraftigt gröna supralitoralformen. Eljest äro bladen i yttre hän-

seende rätt lika. Litoralformens blad ha kortare och trubbigare basalflikar och öfverhufvudtaget en helare kant. Till sin anatomiska byggnad äro bladen nästan bilaterala; tydlig åtskillnad mellan pallisader och svamp-parenkym förekommer icke, hvilket däremot är fallet hos supralitoralformen. Klyföppningarna äro hos bägge formerna försedda med en trattlik förgård, hvilken hos litoralformen är något djupare och af elliptiskt tvärsnitt (fig. 1). Antalet klyföppningar är mycket olika och kan enligt mina räkningar uttryckas genom förhållandet 8,8:4,8,

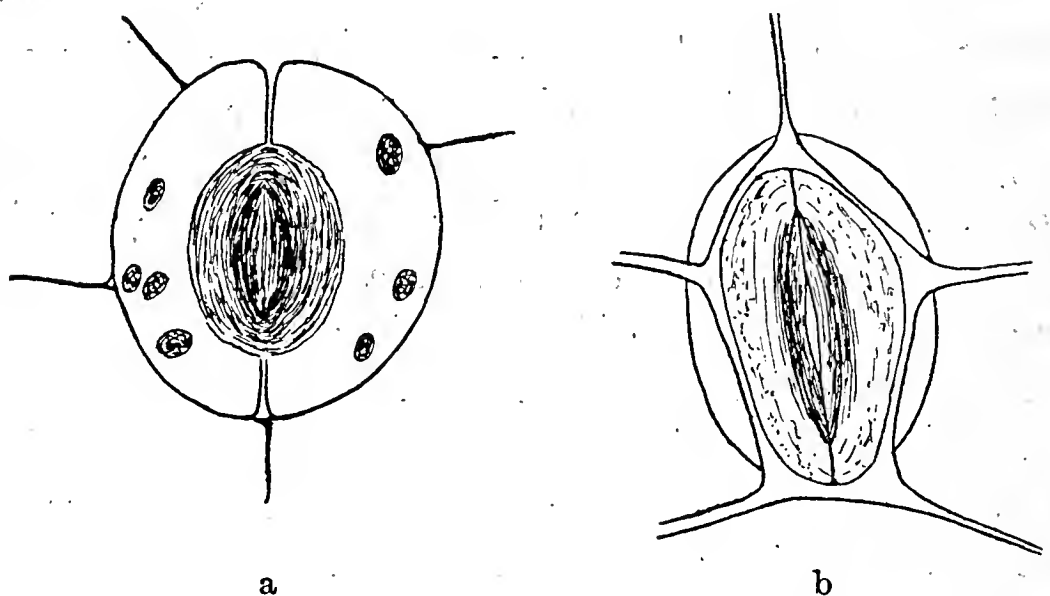


Fig. 1. Klyföppningar, sedda i ytsikt, af *a* en supralitoralform, *b* en littoralform af *Atriplex latifolium*. Springan ligger i botten af en trattlik fördjupning. Obj. 8. Okul. 4.

hvaraf framgår att den gröna formen har omkring dubbelt så många klyföppningar som littoralformen. På grund häraf transpirera de bägge formerna med mycket olika intensitet. Jag har gjort några bestämningar på ort och ställe (Oreskär den 8. VIII 1918 kl. 11 fm.; soldis och lugnt). Jag använde mig af STAHLs kobolt-pappermetod. Papperet förvarades i en liten portativ exsiccator. Bestämningarna gjordes på intakta plantor. Talen äro medelvärden.

Atriplex: littoralformen. Papperet rödfärgas efter 60 ¹/₂ sek. på bladets öfversida.

Atriplex: litoralformen. Papperet rödfärgas efter 55 $\frac{1}{2}$ sek. på bladets undersida.

Atriplex: supralit.-formen. Papperet rödfärgas efter 39 $\frac{1}{2}$ sek. på bladets öfversida.

Atriplex: supralit.-formen. Papperet rödfärgas efter 29 $\frac{1}{2}$ sek. på bladets undersida.

Transpirationsvärdena motsvara alltså ungefär hvad man skulle vänta sig af klyföppningarnas antal. Emellertid är det sannolikt, att koboltmetoden ger för låga värden vid hög transpiration, då det ju alltid tar en viss tid, innan vattenången hinner diffundera igenom papperet och genomfärga detsamma.

Äfven beträffande klorofyllhalten råder stora olikheter mellan de bägge *Atriplex*formerna. Litoralformens celler äro betydligt större än supralitoralformens (se fig. 2); äfven här liksom hos *Sedum* (s. 28) tycks alltså succulensen ha vunnits hufvudsakligen genom hypertrofiering af cellerna, icke ökning af antalet. Kloroplasterna äro emellertid färre

till antalet i litoralformen och synas förkrympta (se figuren). För att få en ungefärlig föreställning om klorofyllhalten har jag extraherat den finfördelade bladsubstansen med alkohol och kolorimetriskt bestämt koncentrationen. Som jag icke hade tillfälle att genomföra separationen af de gula och gröna färgämnen enligt den af WILLSTÄTTER och STOLL (1918 s. 14) angifna metoden, så bli värdena icke exakta, då litoralformens halt af carotinoider är relativt stor. Jag fann emellertid, att klorofyllmängden i litoral-F. : supralitoral-F. = 1 : 3 räknadt efter lika bladyta (efter vikt beräknadt måste

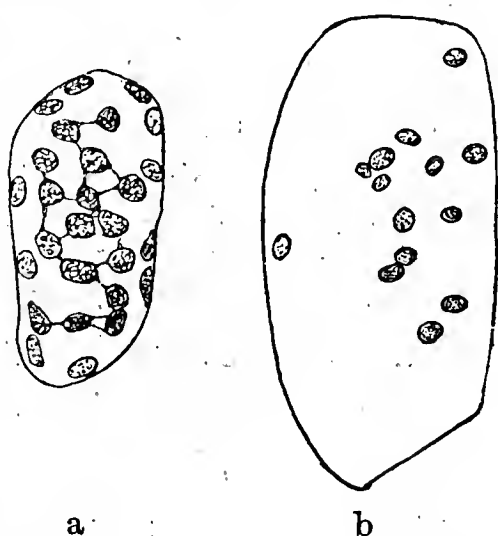


Fig. 2. Pallisadceller af *a* supralit., *b* litoralformen af *Atriplex latifolium*. Alla klorofyllkroppar intecknade i bilden. Obj. 8 okul. 1.

den gula formen framstå än klorofyllfattigare). Redan LESAGE (1890) fann, att halofytiska modifikationer utmärkas af reduktion af kloroplasternas storlek och antal. Därjämte sker, som jag nämnde, en förskjutning i färgämneshalten åt carotinoidernas sida.

Eftersom assimilationsintensiteten är beroende af klorofyllhalten, så ligger antagandet nära, att denna bleka *Atriplex*-form har nedsatt assimilationsförmåga. GRIFFON (1898; se WARMING 1909 s. 220) lär ha funnit liknande hos andra paralellformer. Jag har ej haft tillfälle att göra ordentliga assimilationsbestämningar på mitt material utan kan tillsvidare blott hänvisa till jodprof. Dessa togos på blad, som lagts i alkohol samtidigt med de ofvan relaterade transpirationsförsöken (alltså 11 fm. i solsken).

Af fyra blad tillhörande lit.-formen var ett 4 cm. långt stärkelsefritt, ett dito svagt stärkelsehaltigt, ett 3 cm. långt svagt blåfärgadt vid basen samt ett 2,5 cm. starkt stärkelsehaltigt (svartblått).

Af tre blad tillhörande supral.-formen voro alla svartblå, alltså starkt stärkelsehaltiga. — Bedömandet af profven försvårades därigenom att den gula formens bladväfnad starkt brunfärgas i jodlösningen.

Af dessa försök framgår, att, i den mån man kan döma af stärkelsehalten, assimilationsintensiteten är nedsatt i den blekgröna formen. Anmärkningsvärdt är särskildt, att de större bladen assimilera sämst; sannolikt beror detta på en inträdande förstöring af klorofyllet, alldenstund bladen blekna alltmera, allteftersom de växa ut. Likväl utveckla redan normala blad i utvuxet tillstånd ringare assimilatorisk effektivitet än unga blad (WILLSTÄTTER 1918 s. 49). WILLSTÄTTER har vidare funnit, att etiolerade blad, äfvensom gula varieteter, utveckla en i förhållande till sin klorofyllhalt utomordentligt hög assimilatorisk prestation; han anser att detta beror på närvaron af ett assimilationsenzym (a. st. s. 56). Sannolikt gäller för de bleka halofytformerna liknande som

för de panascherade eller etiolerade bladen. En närmare undersökning torde icke sakna sitt intresse. — Eftersom solljuset strålar ned på växterna i så riklig mängd, att för normala blad en bråkdel däraf räcker till för maximal assimilation (se BROWN och ESCOMBE 1903), så är det icke osannolikt, att de unga bladen af den gula formen assimilera ungefär lika starkt som den gröna formens blad, hvarpå ju äfven utfallet af jodprofven tycks hän-tyda. Däremot äro de klorofyllfattiga bladen, enligt WILLSTÄTTER och STOLL (a. st. s. 159), känsligare för minskning i ljusenergin. Prof som jag tog kl. 8,30 fm. på plantor, som stått i laboratoriet, visade i öfverens-stämmelse därmed ingen stärkelseförekomst, medan sam-tidigt undersökta gröna blad innehöllo något stärkelse. Halofyterna äro emellertid otvifvelaktigt bättre situerade än gula varieteter af mesofyterna, alldenstund de på grund af vattenytans spegling mottaga större ljusmängder än inlandsväxterna.

Släktet *Atriplex* har tack vare sin utomordentliga formriktighet anpassat sig till lifvet i så godt som alla strandens zoner. De öfriga halofyterna äro mera specialiserade. De som förekomma i öfre litoralzonen, t. ex. *Aster* och *Spergularia*, måste likväl besitta en rätt afse-värd tillpassningsförmåga för växlingar i saltkoncentra-tionen. Jag har gjort liknande jämförelser som beträffande *Atriplex* på *Aster*-exemplar från de två nivåerna.

Exemplaren från supralitoralen äro större och kraf-tigare, samt ha i genomsnitt blott en femtedel så tjocka blad som exemplaren från litoralen. Räknadt efter lika ytor är därför klorofyllhalten i bägge typerna nästan lika eller närmare bestämdt $\frac{16}{13}$ större i litoralformen — alltså väsentligt olika mot *Atriplex*formerna; sannolikt äro de bägge *Astertyperna* blott fenotypiskt differenta. Efter vikt räknadt är emellertid klorofyllet i supralit.-F. cirka tre gånger starkare än i lit.-F; cellerna äro alltså äfven här klorofyllfattigare. Äfven är den relativa halten

af carotinoider, som den spektroskopiska jämförelsen visade, större. Saltet tycks alltså i allmänhet verka i denna riktning. — Som man kunde vänta af den efter ytan räknadt lika klorofyllmängden assimilera bägge formerna, enligt företagna jodprof, under samma betingelser som för *Atriplex* lika. I bägge fallen blefvo bladen i jodlösningen blåsvarta. Den anatomiska undersökningen visar, att båda *Aster*-typerna ha lika byggd epidermis samt ungefär lika många klyföppningar. Olikheten tycks alltså inskränka sig till cellhypertrofiering, rikligare mängd af gula färgämnen och små dimensioner på de vegetativa organen. Som s. 17 omnämnts är litoralformens salt-halt obetydligt högre än hafsvattnets. Transpirationen är, att döma efter koboltprof, ganska växlande. Jag fann somliga blad ha större transpiration än supralitoralformens, andra mindre. Äfven beträffande den relativa transpirationsintensiteten på öfver- och undersidan synes stor variabilitet råda, hvilket för tanken till den af ROSENBERG (1897 s. 547) gjorda iakttagelsen, att hos *Aster* och andra halofyter transpirationen icke står i något bestämdt förhållande till klyföppningarnas antal.

Citerad litteratur¹.

ARESCHOUG, 1878. Jemförande undersökn. öfv. bladets anatomi. Lund.

BROWN and ESCOMBE, 1903. Proc. Royal Society. Ser. B. 76. S. 29, 94.

CAVARA, 1905. Contrib. biol. veg. IV. 1905. Bot. Ctrlbl. 104. 1907.

DELF, 1911. Annals of Botany. 25. S. 485.

FABER, 1913. Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. 31.

FALCK, 1913. Svensk botan. tidskrift. 7. S. 337.

FITTING, 1911. Zeitschr. für Botanik. 3. S. 209.

—, 1915. Jahrb. f. wiss. Botanik. 56. S. 1.

—, 1917. Samma ställe. 57. S. 553.

FRÖDIN, 1912. Arkiv för Botanik. Stockholm. 11. N:o 12.

¹ Första delen af dessa studier är tryckt i Bot. Not. 1918 H. 6. I texten hänvisas till densamma med en romersk etta.

- GANONG, 1903. Botan. Gazette.
- HANNIG, 1912. Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. 30.
- JOST, 1913. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 3. Aufl.
- KÜSTER, 1916. Pathologische Pflanzenanatomie. 2. Aufl.
- LESAGE, 1890. Révue génér. de Botanique. 2.
- LIVINGSTON, 1906. Carnegie Instit. Public. N:o 50.
- LUNDEGÅRDH, 1911. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. 47. N:o 3.
- NEGER, 1913. Biologie der Pflanzen.
- NORDHAUSEN, 1903. Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. 21. S. 30
- OSTERHOUT, 1915. Botan. Gazette. 59. S. 242, 317, 464.
- , 1916. Science. N. S. 36. S. 350.
- PETHYBRIDGE, 1899. Beitr. z. Kenntn. d. Einw. d. anorg. Salze auf d. Entw. u. d. Bau d. Pflanz. Dissertation. Göttingen.
- PFEFFER, 1897. Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. I.
- PRINGSHEIM, 1906. Jahrb. f. wiss. Botanik. 43. S. 89.
- RENNER, 1913 a o. b. Art. Wasserbewegung o. Xerophyten in Handw. d. Naturwissensch.
- ROSENBERG, 1897. Öfvers. af Vet. Akad. Förhandl.
- SCHIMPER, 1891. Botan. Mitt. aus d. Tropen. H. 3.
- STANGE, 1892. Botan. Zeitung. 50.
- TRÖNDLE, 1918. Arch. d. sciences phys. et natur. Genève. 4:me per. 45. S. 38, 117.
- WARMING, 1897. Halofytstudier. Kjöbenhavn.
- , 1906. Dansk planteväxt. I. Strandvegetationen.
- , 1909. Oecology of plants. Oxford.
- WILLSTÄTTER und STOLL, 1918. Unters. üb. die Assimilation der Kohlensäure. Berlin.

Summary.

Hallands Väderö, a small island lying off the west coast of Sweden, in Kattegat, offers excellent opportunities for physiologic-ecological studies of different types of vegetation. In 1917 an ecological station was founded on this island, and a physiological laboratory was erected. The preceding pages will give, firstly, a general view of the peculiarities of the vegetation with special regard to the needs of the students taking up studies at the station, secondly, they contain the writers results of physiological researches on the halophytes hitherto obtained.

Part I (Bot. Not. 1917. H. 6). Among types of shore vegetation the vegetation of rocky shores is especially well represented. Analysis made with the aid of RANKIAERS statistic method are given from different localities, for example from a flat, gently sloping shore north of Torekov (p. 267), from the north point of the island (p. 271), and from the rocky islet Oreskär (p. 274). The frequency is calculated in per cent. Other lists of plants from other localities, especially from the surrounding islets are also published. Their vegetation is however less typical on account of the fact that seeds from the inland are disseminated by sea birds. Analyses are also published from the meadow vegetation near the shore and from the alder swamps (pp. 280—285).

As regards the sandy shore analysis are made from Sandhamn (p. 276). Tests from the soil have shown, that in the case of sandy and of flat, rocky shores the percentage of salt in the soil rapidly decreases when one moves from the sea. The percentage of water in the upper layer of the soil is, on the other hand, comparatively high.

On exposed places the zones are spread over a great surface, in calm bays they lie closer. The composition of the litoral zone depends to a large extent upon the mechanical effect of the water. *Spergularia salina*, *Glyceria maritima* (and *Aster tripolium*) appear on both rocky and sandy shores, but only on the latter do they go down to the litoral zone (*Spergularia* goes far beyond this zone).

The physical character of the soil determines to a large extent the composition of the halophytes of the litoral zone. The flat, with narrow cracks intersected shore at Ödegården (in the zone, characterized by the lichens *Placodium* and *Xanthoria*; p. 268) only four species occur, while on the rocky shore at St. Tånge (p. 271) there

are ten species in the same zone. The more exposed the rocky shore, the more do the chasmophytes dominate. A good deal of the halophytes of the sandy beach are found in the vegetation of the rocky shore as well.

Of course, the genesis of the zones in the halophytic formation are essentially due to the upwards decreasing salt percentage. At this point the physiological researches must be taken into consideration.

Part II. The osmotic pressure in the leaf cells (epid. and mesophyll) of most of the halophytes was determined. The results are put together in Tabel I (p. 2) and II (p. 7). The mesophyll had in general a greater pressure than the epidermis.

a. The succulent *Sedum maximum* and *Suaeda maritima* have a low pressure (0,30 mol. saccharose), which is in accord with the results of LIVINGSTON, FITTING and FALCK.

The halophytic and somewhat succulent *Cochlearia officinalis*, *Crambe maritima* and *Honckenya peploides* have also a strikingly moderate pressure (0,33—0,47 mol. NaCl), which may be due to the fact, that these plants occur some way up the beach, where the salt percentage is low.

Spergularia salina (and *Scirpus maritimus*) living in the litoral zone have a pressure in the mesophyll (0,80 mol.), which exceeds the pressure of sea water (= 0,38 mol. = 2,176 % NaCl) with about 0,40 mol.

The xerophilous *Armeria elongata* (0,50—0,63 mol.) has a relative high pressure.

The highest pressure was found in *Atriplex latifolium* (0,95 — > 1,0 mol. NaCl), which explains the presence of this plant in several zones, even down in the litoral one.

b. The permeability of several halophytes for sodium chloride and other salts was investigated using the method of FITTING (Tabell V p. 22). The re-

markable result was found, that the permeability in these plants was very slight or not even measurable (time of experiment average 6 hours). The slight permeability for sodium chloride may be interpreted as a high tide adjustment, preventing the plants from taking up too much salt. That, notwithstanding, some salt is taken up by these plants is shown by salt analysis. *Honckenia* for instance has an unmeasurable permeability, but contains 1,16 % salt on its natural locality.

The power of keeping down the accumulation of salt may determine how far a plant is able to go down towards the sea. An internal concentration equal with the concentration of the medium may be considered as the minimum of salt accumulation. In the litoral zone *Aster* is holding 2,38 %, a litoral form of *Atriplex* only 1,90 %. In *Honckenia*, on the contrary, the salt accumulation is considerable higher (Tab. III p. 9) which perhaps explains the fact, that this plant is not able to enter the litoral zone.

These plants, however, are able to endure for a shorter time (1 à 2 weeks) considerable amounts of salt in their tissues without dying. *Atriplex*, growing in the lower supralitoral zone, was found to contain more than 4 per cent salt, and *Honckenia* accumulated even 6,83 % salt when grown in a 4 per cent solution. As seen from the experiments the maritime phanerogams are the much more sensible to the poisonous chemical-physical effect of the salt. *Armeria* ceased to grow already in 0,5 % NaCl. Also the halophytes show specific, different hardness towards NaCl.

The osmotic pressure is regulated in connection with the salt accumulation; a part of the osmotic substances produced in the cells will be eliminated (*Atriplex latifolium*, Tab. IV and follow.). The pressure rises therefore always slower than the salt accumulation.

c. The amount of transpiration was determined in a

number of halophytes (p. 24). They never transpire as much as the mesophytes. Any decided relation between the intensity of transpiration and the salt accumulation does not exist. Consequently, the xerophilous structure cannot always be interpreted as a mean for the exclusion of the salt. The salt content increases, on the other hand, with the intensity of transpiration in one and the same plant (p. 13/14)

d. The anatomy of halophytes was also touched upon. *Sedum maximum* and *Solanum dulcamara* have both sun and shadow forms. The shore forms are sun-forms. Both forms have about the same osmotic pressure. The turgor extension of the cells of the mesophyll is, on the other hand, greater in the shore form enabling this latter one to produce a higher sucking power.

Of two near related forms of *Atriplex latifolium* (Wg.) — the one pale yellowish green, living in the litoral zone, the other of a deep green colour, and living in the supralitoral zone—the former has only half as many stomata as the latter, and contains only a third of the amount of chlorophyll per surface unit found in this. The transpiration is direct proportional to the number of stomates. The litoral form is also distinguished from the supralitoral form by a lower intensity of assimilation.

Heribert-Nilsson, N., Experimentelle Studien über Variabilität, Spaltung, Artbildung und Evolution in der Gattung *Salix*, 145 s., 65 textf. (Lund. Univ. Arskr. N. F. Afd. 2, XIV: 2, n:r 28. 1918.) — Pris: 8 kr.

Vi kunna icke här inlåta oss på att någorlunda fullständigt referera denna stora och värdefulla afhandling, utan få vi nöja oss med några profbitar.

Ett mycket stort antal hybridiseringar mellan rena arter, mellan hybrider och arter och mellan hybrider har det lyckats förf. att utföra och studera. Högsta antalet arter, han kunnat förena i en växt, var 6 liksom vid Wichuras försök. Inalles fick han 653 buskar efter 49 hybridiseringar.

De primära hybriderna äro vanligen i habituelt afseende intermediära mellan föräldrarna. I vissa fall närma sig några karaktärer till den ena arten, andra till den andra arten; det blir ett mosaikliknande tillstånd. En likartad morfologisk egenskap (t. ex. glatthet) är i vissa fall dominerande, i andra recessiv. Närvaron af en hämningsfaktor lämnar förklaringen härtill. Den partiella hårigheten hos hybriderna *viminalis* \times *daphnoides* kan icke uppfattas som ett heterozygotstadium mellan hårighet och kalhet, såsom salicologerna mena, utan är en själfständig egenskap.

Förf. har hos hybrider af *daphnoides* \times *viminalis* påträffat han- och honblommor på samma stånd med fördelningen af dessa olika blommor enligt typen för en sektorialchimär. — Genom korsning af två diandriska *Salices* kan man åstadkomma den mycket påfallande egenskapen af monandri, som annars icke uppträder inom detta släkte. — Ett annat individ kan betraktas som en chimär, sammansatt af tre komponenter näml. en honlig med bikapsulära blommor, en hanlig med diandriska blommor och ofta sammanvuxna ståndarblad och en hanlig med monandriska blommor.

Afkomman af hybriderna *caprea* \times *viminalis* har förf. noga studerat i talrika exemplar, emedan Wichura, som ansett art-hybrider för konstanta, anført just denna hybrid som konstant. I andra generationen erhöll förf. många individ, som visade sig variera mycket t. ex. i växtsätt och arkitektoniskt utseende. T. o. m. en *repens* typ uppträdde. Bladen varierade mycket, kunde blifva dubbelt så stora som vanliga *caprea*-blad, med längden af *viminalis* men bredden af *caprea*; hos andra buskar kunde bladen bli korta. Bladen hos en form hade största bredden ofvan midten, hvilket hvarken *caprea* eller *viminalis* har, men väl *cinerea*. Äfven bladfärgen erinrade om *cinerea*. Variationerna låta förklara sig genom de vanliga mendelska lagarna. Så t. ex. har *caprea* två faktorer för bladbredden, *viminalis* en faktor för bladlängden.

I andra generationen af *repens* \times *viminalis* \times *repens* uppträdde ett utomordentligt starkt extravagant individ, som i morfologiskt utseendeliknade *Amerinagruppen* (t. ex. *babylonica*). Förf. vill kalla den *S. amerioides*. Busken har ännu icke blommat.

Det tyckes bli mycket svårt att utleta föräldrarna till en påträffad vildtväxande buske, som liknar *S. aurita* och *cinerea*. Den kan enligt förf. vara en hybrid af dessa två arter, men den kunde också härstamma af en korsning (*viminalis* \times *caprea*) \times *cinerea*.

Grupp- och artbegränsning inom släktet Atriplex.

AV GÖTE TURESSON.

Försöker man bringa reda i det virrvarr av olika typer, som kunna ingå i ett naturligt Atriplexbestånd, stöter man ofta på stora och till synes oöverstigliga svårigheter. Den lätthet, varmed arterna synas hybridisera inbördes, i förening med en anmärkningsvärd modificationsvidd hos de olika formerna gör artbegränsningen svår och vanskligheten. I avsikt att lösa några av svårigheterna påbörjade jag våren 1916 anläggandet av en Atriplexodling. Under de sista två åren har denna ökats rätt betydligt och är numera förlagd till Ärftlighetsinstitutionen i Åkarp. Några påtagligare resultat ha naturligtvis ännu icke vunnits, men behovet och nödvändigheten av en naturligare gruppering än den, som är gängse i våra systematiska handböcker beträffande de olika formerna inom släktet, har gjort sig alltmer gällande.

Att, som åtskilliga författare gjort, vid gruppindelningen lägga huvudvikten på förgrening, bladform och andra s. k. habituskaraktärer, bidrager ingalunda till att bringa reda i oordningen. Tidigare försök gå mestadels i denna riktning (så BABINGTON i Manual ed. 3, MOQUINTANDON i De Candolles Prodrômus). FRIES (Summa Veg. Scand. I) slår in på en annan väg och försöker grunda gruppindelningen på frökaraktärer, i det han uppdelar *Patulae* i 1. *Rhytispermae*: seminibus rugosis opacis (*A. Bab.*, *hast.*, *latifolia*) samt 2. *Lamprospermae*: seminibus laevibus nitidis (*A. deltoidea* Bab., *longipes* Drej., *prostrata* Bouch., *patula* och *litoralis*). Värde av denna gruppering faller på hans egna ord, då han framhåller dessa karaktärers inkonstans (Bot. Not., 1858). C. A. WESTERLUND (Sveriges Atriplices, Lund 1861; Linnaea,

1876) vänder i stort sett tillbaka till den tidigare gruppindelningen, baserad på det vegetativa systemets karaktärer. Han utgår, som han själv säger, icke från någon viss karaktär, utan grupperar formerna alltefter deras »olika skaplynne» och efter »total-uttrycket» av samtliga karaktärer. Detta gör han förmodligen under trycket av J. LANGES auktoritet. Denne har ett pessimistiskt uttalande om de olika karaktärernas konstans i sin flora, (Haandbog i den Danske Flora), där det heter: »De vigtigste Kjendetegn hentes fra ♀ Blomsterdaekket, Frugten og Frøet samt Bladenes Form og Indskaering, men da selv intet av disse organer er aldeles konstant indenfor hver enkelt Art, er en fyldestgjørende Beskrivelse av de typiske Arter og deres mest ejendommelige Udviklingsformer saare vanskelig.»

Möjligheten av att skenet kan bedraga tyckes icke hava föresvävat C. A. WESTERLUND. Som en följd av samma okritiska förfarande måste man betrakta behandlingen av vissa former i våra mera moderna floror, såsom ASCHERSON-GRAEBNER och NEUMAN-AHLFVENGREN.

Har man haft Atriplexformer i odling någon tid, märker man snart, hur onaturlig den klassificering måste bli, som baseras på bladform, fruktskärm etc. Kommer t. ex. en halofytisk strandform under kulturbetingelser, förändrar den sig ofta i så hög grad, att det blir svårt nog att finna habituslikheter mellan densamma och den ursprungliga formen. Att variationen vid fortsatt odling av de olika typerna beror av genetiska differenser är emellertid lika oomtvistligt.

Vid mina egna försök att ernå en naturlig gruppning av Atriplexformerna har jag tagit särskild hänsyn till fröets utseende och speciellt till radikulans form och läge. Radikulans utseende differerar mycket påfallande hos de olika arterna, och en gruppindelning baserad på karaktärer hämtade från detta organ erbjuder enligt min mening goda riktlinjer för vidare systema-

tisering. Den ende mig bekante författare, som omnämnt radikulans utseende hos de olika arterna, är C. A. MEYER (i *Ledebours Flora Altaica*, 1833). Några detaljer anföras emellertid icke, det heter: *radicula basilaris* vel *lateralis adscendens* (för *A. pat.*), eller i största korthet: *radicula adscendens* (för *A. lit.*) o. s. v. Vi skola i det följande närmare undersöka hur olika arter förhålla sig i detta avseende.

LANGE uppställde 1859 en särskild grupp, *Obionopsis* (ASCHERSON-GRAEBNERS sect. *Sclerocalymma*), till vilken han förde *A. rosea* och de arter, som ha en till mitten broskartad och sammanvuxen fruktskärm. *Atriplex Babingtonii* föres av honom liksom av många andra till sect. *Teutliopsis*, som har fruktskärmen örtartad och endast vid basen sammanvuxen. Fruktskärmen hos *A. Bab.* är som bekant vid basen broskartad och ofta sammanvuxen till mitten. Arten uppfattas därför av LANGE och andra som en förbindelseled mellan sect. *Obionopsis* och sect. *Teutliopsis*. Undersöker man radikulan hos nämnda art (efter att först ha avlägsnat det membranösa perikarpiet), finner man, att den sträcker sig lateralt till och oftast över fröets mitt. Detsamma är förhållandet hos alla de arter tillhörande sect. *Obionopsis*, som jag undersökt (*A. roseum*, *farinosum*, *laciniatum*). Då med undantag av *A. Bab.* alla våra till sect. *Teutliopsis* hörande former av grupperna *Hastatae* och *Patulae* ha en radikula, som aldrig sträcker sig över fröets mitt, synes det mig lämpligt att från sect. *Teutliopsis* avskilja *A. Bab.* och hänföra den till sect. *Obionopsis*.

Största intresset knyter sig till sect. *Teutliopsis*, som omfattar det största flertalet av våra inhemska *Atriplex*-former. WESTERLUND indelade denna sect. i tvenne grupper, *Hastatae* och *Patulae*. Till den förra förde han *latifolia*- och *hastata*-formerna, till den senare *patula*- och *stipitata*-formerna. Alla de av mig undersökta typiska *A. latifolia*- och *hastata*-formerna ha en radikula

av mycket karaktäristiskt utseende. Den är på en längre eller kortare sträcka jämbred och merändels utåtriktad (ytterkanten ofta rak). Hos typiska *A. patula*-former har radikulan ett helt annat utseende. Den är kort och tjock samt hastigt avsmalnande och merändels tydligt utåt-inåtkrökt (ytterkanten oftast jämnt avrundad). Då ett större antal fullmogna frön från de båda typerna tages till jämförelse, framträder denna olikhet i radikulans utseende snart nog. Alla de exemplar av *Atriplex patula* L, som jag varit i tillfälle att undersöka (från de skandinaviska länderna, Tyskland, England, Frankrike, Österrike och Ungern) visa en med avseende på radikulans form mycket vacker överensstämmelse. Där emot visa de till *A. stipitata* Westerlund hörande formerna, som av auctor föras till gruppen *Patulae*, en med *A. hastata* och *A. latifolia* överensstämmande radikula. *Stipitata*-formernas samhörighet med denna senare grupp synes därför i hög grad sannolik, oaktat de genom bladformen mera överensstämma med *A. pat.*, vilket också föranledde WESTERLUND att föra dem till denna grupp. I den nyare litteraturen föras de dock, om de överhuvud upptagas, till *Hastatae* (ex. *Ascherson-Graebner*).

Möjligheten av att kunna från varandra skarpt begränsa grupperna *Hastatae* och *Patulae* underlättar i hög grad systematiseringen av dessa former. Orsaken till den namnförbistring och villervalla, som är ett av släktets mest utmärkande drag, beror till största delen på den ständiga sammanblandningen av *Patulae* med *Hastatae*. Detta faktum förklarar också, hur det varit möjligt, att en av de mest karaktäristiska arterna inom släktet, eller rättare sagt, ett helt komplex av sinsemellan närstående former, kunnat undertryckas eller degraderas till former av *A. latifolia* och *A. patula*. Jag menar det formkomplex ur vilket MERTENS och KOCH (Deutschlands Flora, 1826) först bröto ut några former,

som de beskrevs under namn *A. angustifolia crassa* och *A. a. succullenta*, och som nu åter fått aktualitet genom publicerandet av *A. praecox* Hülphers i LINDMANS nya flora (Svensk Fanerogamflora, 1918). En karaktäristisk form av detta komplex beskrevs för första gången som art av DREJER (Flora excursoria Hafniensis, 1838) under namn av *Atriplex longipes*. Diagnosen lyder: »fol. inf. hastato-triangularibus elongatis subintegerrimis super. oblongis, flor. interrupte spicatis foliatis defloratis longe pedunculatis, per. lac. hastato triangularibus basidentatis (dentibus acuminatis) dorso elevato nervosis». DREJER var tveksam om dess artberättigande och uppfattade den närmast som en mellanform mellan *A. latifolia* och *A. hastata*.

Då jag våren 1916 började insamla levande material för min *Atriplex*kultur, påträffade jag på åtskilliga lokaler utmed skånska kusten en form, som genom sin tidiga blomning (redan i Maj) avvek från allt annat, jag förut sett. Fullvuxna exemplar (i Juli) på dessa lokaler visade stor likhet med den av HÜLPHERS beskrivna *A. praecox* och avveko knappt från nämnda art mer än genom sin släta, upphöjt nerviga fruktskärm. I kulturer 1917 och 1918 visade denna form en från den ursprungliga strandformen högst avvikande habitus. Den tidiga blomningen och de köttiga bladen bibehölls fortfarande, men fruktskärmen metamorfoserades till största delen och blev bladig. Det hos den ursprungliga formen nästan omärkliga under fruktskärmen sittande skaftpartiet tillväxte och uppnådde ofta en längd av 3 cm. Den under kulturbetingelserna utvecklade formen stämmer nu på det närmaste med originalexemplaren av DREJERS *A. longipes* samt med den avbildning av denna art, som LANGE lämnat i Flora Danica. Liknande former kan man finna på den feta strandgyttjan vid Lomma, en lokal, som nära överensstämmer med Flaskekroen vid Köpenhamn från vilken DREJERS originalexemplar stamma.

Det kan väl icke råda något tvivel om, att Hülphers tidigblommande *A. praecox* står *A. longipes* mycket nära. Genom radikulans form överensstämmer den ävenledes med *A. longipes*. Båda äro i detta avseende skarpt skilda från *A. patula*.

Om *longipes*-komplexet såsom sådant skall beläggas med ett artnamn har givetvis det artnamnet prioritet, som först tilldelades någon detta komplex tillhörande form. *Atriplex longipes* Drejer torde i så fall böra upptagas.

Under tidernäs lopp ha *A. longipes*-formerna i literaturen genomgått de mest växlande öden. Efter DREJER och MERTENS-KOCH fördes de tillsammans med en hel del otvivelaktigt hybridogena former till *A. stipitata* av C. A. WESTERLUND. LINDEBERG kallar dem *A. pat. erecta f. salina* (in sched.). K. JOHANSSON beskriver (K. Sv. Akad. Handl., 1899) en hungerform från Gottland tillhörande detta komplex under namn av *A. pat. f. globosum*. Det, jag sett av *A. pat. f. hololepis* Fenzl. tillhör likaså detta komplex. ASCHERSON-GRAEBNER upptager vissa hithörande former dels under *A. patula* (ex. JOHANSSONS *A. pat. globosum*-form och MERTENS-KOCHS *A. angustif. crassa*-form) dels såsom misstänkta missbildningar under *A. latifolia*, DREJERS *A. longipes* och WESTERLUNDS *A. stipitata*. NEUMAN-AHLFVENGRENS behandling av *A. patula* är mycket bristfällig. *A. prostrata* Bouch. är en av de mest karaktäristiska *Hastatae*, och deras *A. pat. sarcophyllum* (åtminstone det, jag sett under detta namn) är en typisk representant för *A. longipes*-komplexet.

Som synes, ha *longipes*-formerna i de flesta fall uppfattats som former av *A. patula* och detta uppenbarligen på grund av likhet i bladform. Det bör emellertid betonas, att *A. patula* L är en typisk inlandsväxt, som endast undantagsvis och då nästan alltid på rudera och avskräde anträffas på stränderna. I sällsynta fall

hybridiserar den här med *A. latifolia* och *A. litoralis*. *Longipes*-formerna däremot äro rena halofyter bundna vid havsstränderna. Såsom sådana äro de t. o. m. mera typiska än *A. latifolia*-formerna, i det att de på exponerade kuster gå ned i den yttersta strandzonen, då däremot *A. latifolia*-formerna ofta äro psammofyter och tångformer.

I inlandet påträffas *longipes*-former bundna vid salt-sjöar (t. ex. vid Neusiedler See, Ungern). Det framgår härav, att *longipes*-komplexet är en icke blott systematiskt utan också ekologiskt skarpt avgränsad grupp.

Vetenskapsakademien d. 4 dec. 1918. Af prof. PETTERSSON redogjordes för innehållet i en afhandling af hälsovårdsnämndens i Stockholm botanist dr. H. HUSS »Bakteriologiska undersökningsmetoders användbarhet vid bedömning af ett vattens renhetsgrad» och blef denna afhandling antagen till införande i Arkiv för Botanik eller Handlingarna. — Beskowska stipendiet 1,000 kr. tillerkändes fil. lic. G. TÄCKHOLM för cytologisk-embryologisk undersökning öfver Rosasläktet, afsedd att äga rum vid Stockholms Högskolas botaniska institut.

Den 8 jan. 1919. Prof. J. ERIKSSON framlade manuskripten af en af honom författad afhandling med titel »Zwei russische Gymnosporangien» och redogjorde i korthet för dess innehåll. Prof. TH. G. HALLE anmälde för intagande i akademiens skrifter en afhandling af dr. ERNST ANTEVS »Die liassische Flora des Hörsandstein».

Den 22 jan. Till införande i Arkiv f. Bot. antogos följande två afhandlingar af docenten E. NAUMANN: »Notizen zur Biologie der Algen. I. Über die Ausfällung des Eisenhydroxyds bei einer Art der Gattung Lyngbya», och »Notizen zur Systematik der Algen. I—V».

Fysiografiska sällskapet d. 15 jan. Prof. M. WEIBULL framlade resultatet af egna undersökningar öfver svensk tång.

Döde. Den 10 okt. 1918 JOSEPH YOUNG BERGEN i Cambridge, Mass., f. d. 22 jan. 1851. — D. 3 okt. 1918 ANNE CASIMIR PYRAMUS DE CANDOLLE vid Genève, f. d. 10 jan. 1836. — Den 3 okt. 1918 CHARLES OGILVIE FARQU-

HARSON i Nigeria. — D. 18 okt. 1918 Sir EDWARD FRY å Failand vid Bristol, 90 år. — Finansrådet dr. KARL PREISECHER i Wien.

Meddelande.

Sedan ett restlager af Bot. Notiser, årg. 1857 och 1858, blivit anträffadt å en vind i G:a Chemicum, Upsala, kunna de, som hafva behof af endera eller båda af sagda årgångar **för komplettering af serie**, i mån af tillgång, erhålla sådan resp. sådana sig tillsända mot postförsk. (pris kr. 3 pr. årg. + exped. kostnad kr. 0.47). Årg. 1857, som föreligger i större antal ex., kan af dertill hugad, på samma villkor, tillsvidare erhållas äfven **utan** syfte af seriekomplettering; innehåller bl. a. af E. Fries: Linnéanska botanikens förhållande till den nuvarande, öfver parthenogenesisen hos växterna, bidrag till några svenska växters synonymik och Om olika grader i vilda växters infödingsrätt; uppsatser om släktena *Utricularia* (R. Hartman) *Lepigonum* (N. C. Kindberg), *Eriophorum* (N. J. Andersson), *Sparganium* (Th. M. Fries) m. m.

Rekvisation ställes till undertecknad Mörner, adress: Upsala. Inflytande försäljningsavgifter komma att oafkortade öfverlemnas till Bot. Sektionens i Upsala Elias Fries-stip. fond.

Robert E. Fries.

Carl Th. Mörner.

Ett skandinaviskt herbarium till salu.

Aflidne läroverksadjunkten P. W. Strandmarks herbarium, bestående af c:a 8 å 10,000 exemplar, uppfästade på hvitt papper, är till salu. Herbariet förvaras i Helsingborg.

Hågade spekulanter torde hänvända sig till

G. Strandmark,

Jörgen Kocksgata 2, Malmö.

Innehåll.

LUNDEGÅRDH, H., Ekologiska och fysiologiska studier på Hallands Väderö. II. Till kännedom om strandväxternas fysiologi och anatomi. S. 1. Summary. S. 35.

TURESSON, G., Grupp- och artbegränsning inom släktet *Atriplex*. S. 41. Smärre notiser. S. 39, 40, 47, 48.

Über die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen.

VON Å. ÅKERMAN.

Einleitung.

Bekanntlich herrscht unter den Praktikern sehr allgemein die Auffassung, dass ein rasches Auftauen für gefrorene Pflanzen oder Pflanzenteile schädlicher ist, als ein langsames. Diese Auffassung war auch eine Zeit lang, besonders auf Grund der Autorität JULIUS SACHS', unter den Botanikern geltend. SACHS ist nämlich in seiner Abhandlung »Krystallbildungen bei dem Gefrieren etc.» (1860) zu der Ansicht gekommen, dass der Tod der Pflanzen nicht beim Gefrieren oder im gefrorenen Zustande eintritt, sondern erst beim raschen Auftauen. Diese seine Meinung stützte er auf Versuche, bei denen es ihm gelungen war, gefrorene Pflanzen am Leben zu erhalten oder zu töten, je nachdem er sie langsam oder rasch auftauen liess¹.

Diese Ansicht SACHS' von dem Erfrieren der Pflanzen unterschied sich wesentlich von der von GÖPPERT, der schon im Jahre 1830 zu der Auffassung gekommen war, dass der Tod der Pflanzen schon beim Gefrieren oder im Zustande des Gefrorenseins eintritt. Durch seine wohlbekannten Experimente mit *Indican* führenden Orchideenblüten gelang es GÖPPERT später (1871) für diese Auffassung einen kräftigen Beweis hervorzulegen. Durch Untersuchungen von MÜLLER-THURGAU (1880, 1886), KUNISCH (1883), DETMER (1886) und MOLISCH (1897) wurde die Richtigkeit seiner Beobachtungen be-

¹ SACHS hat später (1870) seine Auffassung modifiziert: »Ob ein Pflanzengewebe durch die blosse Tatsache, dass sein Zellsaft-Wasser zu Eiskrystallen erstarrt, schon getötet werden könne, ist ungewiss; sicher dagegen ist es, dass bei sehr vielen Pflanzen die Tötung erst durch die Art des Auftauens bewirkt wird».

stätigt, und durch Untersuchungen anderer Objekte vertieft, und die Auffassung SACHS' dass das Gefrieren unschädlich ist und die Vitalität gefrorener Pflanzen nur von der Art und Weise des Auftauens abhängt, widerlegt.

Selbstverständlich war es diesen Untersuchungen zufolge nicht ausgeschlossen, dass die Art des Auftauens trotzdem von einer gewissen Bedeutung für das Retten gefrorener Pflanzen sein könnte. Um dies festzustellen, sind von mehreren Forschern Versuche ausgeführt worden, deren Resultate ich hier kurz erwähnen möchte.

Sehr eingehend hat sich MÜLLER-THURGAU mit diesem Gegenstande beschäftigt. Seine dabei gemachten Erfahrungen fasst er selbst so zusammen (1886, s. 517): »Seit Jahren habe ich mich mit Lösung dieser Frage beschäftigt, viele Hunderte von Pflanzen bei verschiedensten Temperaturen gefrieren und langsam auftauen lassen und, es möge dies gleich der Besprechung dieser Versuche vorausgeschickt werden, niemals eine Pflanze resp. einen Pflanzenteil durch langsames Auftauen retten können, der bei schnellem Auftauen zweifellos sich als getötet erwiesen hätte. Die betreffenden Versuche wurden in möglichst mannigfaltiger Weise angestellt, um vielleicht durch einen Zufall das dennoch zu erreichen, was bei methodischem Vorgehen nicht gelang».

Im Jahre 1894 wurde aber von MÜLLER-THURGAU ein Fall beobachtet, der die Art des Auftauens für das Leben gefrorener Pflanzenteile nicht gleichgültig erscheinen lässt. Es wurden in möglichster Anlehnung an die natürlichen Verhältnisse Früchte von Äpfeln und Birnen nicht einer plötzlichen, sondern einer allmählich ansteigenden Kälte in einem grösseren Raume ausgesetzt und zum Gefrieren gebracht. Wurde nachher ein Teil in lauwarmes Wasser, ein zweiter in Wasser von 0° gebracht, ein dritter mit den Stielen in warmer Zimmerluft von 20° C und ein vierter in solcher von 0° aufgehängt

so zeigte sich folgendes. Während bei Temperaturen von -5° bis -8° C die widerstandsfähigen Sorten unbeschädigt blieben, unabhängig davon, ob sie rasch oder langsam auftauten, zeigten bei den empfindlicheren Sorten durchgehends nur die in warmem oder kaltem Wasser aufgetauten Früchte Schädigung, die in warme oder kalte Luft gebrachten dagegen nur geringe oder gar keine.

Immer erwies sich das Auftauen in Wasser gefährlicher als dasjenige in Luft.

In seiner wohlbekannten Arbeit, »Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen« (1897), hat sich auch MOLISCH mit diesem Gegenstande beschäftigt. MOLISCH hat eine Menge Experimente ausgeführt und Hunderte der verschiedenartigsten Pflanzen daraufhin geprüft, ob langsames oder rasches Auftauen von Bedeutung ist für die Erhaltung des Lebens gefrorener Pflanzen. In der Regel hat es sich bei seinem Untersuchungsmaterial gezeigt, »dass es für die Erhaltung des Lebens gleichgültig ist, ob man rasch oder langsam auftaut (S. 43)«. Ein Ausnahmefall wurde aber auch von MOLISCH (S. 47—48) beobachtet. Es zeigte sich nämlich, dass Blattstücke von *Agave americana*, die in Wasser oder Luft von $+27^{\circ}$ C auftauten, mehr beschädigt wurden als solche, die in Wasser oder Luft von 0° auftauten — vorausgesetzt, dass die Temperatur nicht unter eine gewisse Grenze gesunken war.

Später hat auch WINKLER (1913) bei seinen Untersuchungen über den Einfluss der Aussenbedingungen auf die Kälteresistenz ausdauernder Gewächse feststellen können, dass die Art des Auftauens für die Erhaltung des Lebens gefrorener Pflanzen ohne Bedeutung ist, und zu ähnlichen Resultaten ist auch CHANDLER (1913) bei seinen Experimenten mit Blättern und Früchten verschiedener Pflanzen gekommen. CHANDLER hat indessen gefunden (S. 194), dass Salatblätter bei raschem Auftauen in Luft mehr beschädigt werden als bei langsamem.

Nach diesen Untersuchungen schien es also festgestellt zu sein, dass die Art des Auftauens für die Erhaltung oder Nichterhaltung des Lebens gefrorener Pflanzen gewöhnlich ohne Bedeutung ist, und diese Auffassung findet man auch nunmehr in den meisten botanischen Lehr- und Handbüchern wiedergegeben¹ (PFEFFER 1904, MOLISCH 1916, S. 194).

Es gibt jedoch immer noch Forscher — vor allem unter den Praktikern — die die Meinung vertreten, dass diese Auffassung nicht richtig ist, und die also noch immer behaupten, dass ein rasches Auftauen im allgemeinen schädlicher ist als ein langsames. So hat z. B. DELCROIX in der Arbeit »Maladies des Plantes cultivees« (Maladies non parasitaire) im Jahre 1908 (S. 139) hervorgehoben, dass die Pflanzen nach seiner Meinung allerdings unter einer gewissen Grenze, die für jede Pflanze verschieden ist, immer vor dem Auftauen von der Kälte getötet werden, wenn sie nur lange genug davon beeinflusst werden, aber er hält es ausserdem für genug erwiesen (»surabondamment démontré«), dass die Pflanzen bei einer wenig niedrigen Temperatur durch langsames Auftauen gewöhnlich gerettet werden können, während sie bei schnellem Auftauen getötet werden.

Diese Auffassung stützt DELCROIX vor allem auf die Beobachtungen von PRILLIEUX (1869, 1872) und J. SACHS (1860). Eigene Untersuchungen über diesen Gegenstand hat er meines Wissens nicht vorgenommen.

Auch der bekannte Pflanzenpathologe P. SORAUER, hat in der letzten Auflage seiner »Handbuch der Pflanzenkrankheiten« (1908, S. 511) die Auffassung ausgespro-

¹ In einem Sammelreferate, »Nyare undersökningar över växternas kölldöd« (Neuere Untersuchungen über den Kältetod der Pflanzen, Botaniska Notiser, Lund 1913, S. 33) habe ich mich auch selbst dieser Auffassung angeschlossen, da die oben erwähnten Untersuchungen von MÜLLER-THURGAU und MOLISCH mir sehr gediegen erschienen sind.

chen, dass ein schnelles Auftauen gefrorener Pflanzenteile in manchen Fällen den Tod herbeiführt, während eine langsame Erwärmung das Leben erhält. Als allgemeine Regel gilt dies nach SORAUERS Meinung nicht, »beschränkt man sich dagegen auf gewisse Fälle, dann hat die Regel sicherlich ihre Gültigkeit.« Als Belege dafür führt SORAUER an, dass bei gefrorenen Blättern krautartiger Cinerarien, die er mit der Hand derartig anfasste, dass nur die Fingerspitzen auf der Blattoberfläche lagen, nach dem Auftauen nur die Fingerabdruckstellen gefroren waren.

Nach den Erfahrungen der Gärtner sollten es besonders die zartlaubigen, saftreichen, in den Glashäusern herangezogenen Frühlingsblüher sein (Cinerarien, krautartige Calceolarien u. s. w.), welche nach einer Frostnacht durch möglichste Verlangsamung des Auftauens gerettet werden können. Bei völlig eisbeständigen Pflanzen scheint dagegen die Schnelligkeit des Gefrierens und Auftauens keinen Einfluss auf das Leben auszuüben.

Auch ein schwedischer Forscher, Professor T. HEDLUND bei der landwirtschaftlichen Hochschule zu Alnarp (Schonen), hat in mehreren Aufsätzen (1912, 1913 a, 1913 b, 1917) die Meinung verteidigt, dass bei einer mittelmässigen Temperatur gefrorene Pflanzen durch langsames Auftauen gerettet werden können.

Noch immer kommen also unter den Pflanzenphysiologen verschiedene Meinungen von der Bedeutung eines raschen oder langsamen Auftauens gefrorener Pflanzen vor, und da die Frage sowohl von theoretischen als von praktischen Gesichtspunkten aus von nicht unwesentlichem Interesse ist, waren neue Untersuchungen, die zu ihrer Lösung beitragen könnten, sehr zu erwünschen.

Da ich im vorigen Winter als Inhaber des batterskowschen Reisestipendiums der Universität zu Lund die Landwirtschaftliche Hochschule in Kopenhagen besuchte, um meine schon früher begonnenen Untersuchungen über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen

zu verfolgen, habe ich die erwähnte Frage über die Bedeutung der Art des Auftauens für die Vitalität gefrorener Pflanzen auch zum Gegenstand einiger Untersuchungen gemacht, über die ich hier kürzlich berichten will.

In diesem Zusammenhang ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Herrn Professor Dr. FR. WEIS für seine Freundlichkeit, mir in seinem Laboratorium einen Arbeitsplatz zu bereiten und für seine wohlwollende Unterstützung in meiner Arbeit meinen besten Dank auszusprechen. Auch dem Herrn Professor Dr. F. KØLPIN RAVN bin ich zu grossem Dank verpflichtet für das Interesse, das er meinen Untersuchungen stets entgegengebracht hat, und für die wertvollen Ratschläge und Aufschlüsse, die ich von ihm empfangen habe.

Methodisches.

Wenn man die Wirkung eines schnellen oder langsamen Auftauens auf Pflanzen oder Pflanzenteile untersuchen will, ist es selbstverständlich von grosser Bedeutung, dass die Objekte, die mit einander verglichen werden sollen, möglichst identisch sind, und dass sie derselben Temperatursenkung unter vollständig identischen Verhältnissen ausgesetzt werden.

Um ein völlig vergleichbares Material zu erhalten, wurden gleich grosse Stückchen von den zu untersuchenden Objekten benutzt, und mehrere dieser Stückchen gleichzeitig geprüft.

Um das Gefrieren der Objekte zu bewirken, wurde gewöhnlicherweise ein Apparat gebraucht, der es möglich machte, eine konstante Temperatur während der ganzen Versuchsdauer zu erhalten. Für die Herstellung konstanter, niedriger Temperaturen wurde die von MAXIMOW (1914 S. 338—339) gebrauchte Methode der Kryohydratlösungen verschiedener Salze bei den meisten Versuchen benutzt. Als Kryohydratlösungen benutzte ich solche von KNO_3 (— 2,9); MgSO_4 (— 3,9); $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ (— 5,7);

Babl₂ (— 7,8); KCl (— 10,7) und H₄NNO₃ (— 17,0). Die angegebenen Temperaturen stellen die eutektischen Punkte der Salzlösungen dar. Sie stimmen aber nicht alle mit den Angaben überein, die man in der Literatur findet, was damit zusammenhängt, dass die Salze nicht rein waren.

Der von mir bei diesen Untersuchungen benutzte Apparat bestand aus einem Holzkasten (Länge: 43 cm, Breite: 43 cm, Höhe: 36 cm) in den ein ziemlich grosses Gefäss (Höhe: 22 cm, Diameter: 25 cm) gestellt war. Dieses Gefäss, das von dem umgebenden Holzkasten durch Sägemehl isoliert war, wurde mit einer aus feingestossenem Eis (oder Schnee) und Kochsalz bestehenden Kältemischung gefüllt. Oben wurde das Gefäss und der Kasten durch einen mit Baumwolle isolierten Deckel zugeschlossen.

In die Mitte des grossen Gefässes wurde ein kleineres Gefäss hineingesenkt (Höhe: 15,7 cm, Diameter 10,5 cm). Dieses innere Gefäss, in welches etwa 1 Liter der Kryohydratlösung gegossen wurde, war mittels eines durchbohrten Korkes zugeschlossen, durch welchen ein ziemlich empfindliches Thermometer, ein Rührer von Eisendraht und ein, zwei oder drei Präparatröhrchen eingeführt werden konnten. In die Präparatröhrchen wurden die zu untersuchenden Objekte niedergelegt.

Mittels des Rührers wurde die Kryohydratlösung unaufhörlich umgerührt, so dass die Temperatur verschiedener Teile der Lösung dieselbe war.

In einigen Fällen wurde aber keine Kryohydratlösung verwendet, und die Objekte kamen dann in das Gefäss, in dem diese Lösung sonst vorkam.

Wenn die Objekte genügend lange gefroren hatten, wurden die Röhrchen, oder die Röhrchen nebst der Kryohydratlösung, aus der Kältemischung aufgenommen, und das Auftauen begann. Dieses geschah entweder in Luft oder in Wasser verschiedener Temperaturen.

Wie schon MÜLLER-THURGAN (1886, S. 519—522)

hervorgehoben hat, geht das Auftauen in Wasser viel schneller als in Luft von derselben Temperatur. Bei 0°C sollte das nach MÜLLER-THURGAU damit zusammenhängen, dass gefrorene Pflanzenteile¹, welche man in kaltes Wasser wirft, sich sehr rasch mit einer Eiskruste überziehen. Damit Wasser in Eis umgewandelt wird, muss demselben eine ganz bedeutende Wärmemenge entzogen werden. Dies geschieht in dem vorliegenden Falle durch den gefrorenen, also unter 0° abgekühlten Pflanzenteil. In diesem wird die so gewonnene Wärme eine Temperaturerhöhung hebeiführen. »Da der Gefrierpunkt eines Pflanzenobjektes immer niedriger als 0°C ist, muss das Eis wenigstens in seinen äussersten Schichten infolge der Eisbildung auf seiner Oberfläche auftauen, und da die Eisbildung plötzlich geschieht so muss auch das Auftauen plötzlich geschehen. Bei dem Auftauen in Luft hat man mit ähnlichen Erscheinungen nicht zu rechnen.

Dass das Auftauen in Wasser auch bei höheren Temperaturen schneller als in Luft vor sich geht, ist aber von der hohen Wärmekapazität des Wassers im Verhältnis zu der der Luft auch abhängig, ein Verhältnis, das man unter denjenigen, die sich mit dieser Sache beschäftigt haben, bis jetzt nicht in Betracht gezogen hat. Von einem Liter Wasser werden, wenn es um einen Grad abgekühlt wird, 1000 Gramkalorien entbunden, während von einem Liter Luft von $+15^{\circ}\text{C}$ nur 0,291 Gramkalorien entbunden werden. Bei 0°C werden von Luft dagegen 0,307 Gramkalorien entbunden. *Die Wärmekapazität des Wassers ist also bei 0°C etwa 2360 und bei $+15^{\circ}\text{C}$ 3440 Mal grösser als die der Luft*, was selbstverständlich in hohem

¹ Diese haben ja immer eine Temperatur, die wenigstens ein paar Grade niedriger als 0°C ist.

² Das spez. Gewicht der Luft bei $0^{\circ}\text{C} = 0,001293$ und ihre spez. Wärme bei konstantem Druck $= 0,2375$ (Pfaundler, 1898).

Grade dazu beiträgt, dass das Auftauen in Wasser viel schneller als in Luft vor sich geht.

Ausserdem ist die Leitungsfähigkeit des Wassers für Wärme etwa 22 Mal grösser als die der Luft, was auch dazu beiträgt, dass das Auftauen in Wasser schneller vor sich geht.

Ein Objekt das bei -5°C gefroren ist und dann in ein Liter Wasser von $+2^{\circ}$ gebracht wird, taut also hier viel schneller als in 100 Liter Luft von $+30^{\circ}$ auf.

Um festzustellen, ob ein Pflanzenteil von der Kälte oder von dem Auftauen beschädigt worden war oder nicht, wurde zuerst untersucht, ob er die Farbe gewechselt hatte, ob er seine Turgescenz verloren hatte, und ob er nach etwas roch. Schon diese Beobachtungen sind manchmal genügend um festzustellen, ob ein Objekt beschädigt ist, dies selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass man mit dem Objekt eine längere Zeit gearbeitet hat.

Wenn anthocyanhaltige Pflanzenteile untersucht wurden, wurden nach dem Auftauen oft gleich grosse, und in anderer Hinsichten vergleichbare Stückchen der in verschiedener Weise behandelten Objekte in Proberörchen mit gleich grossen Mengen Wasser gebracht, wo das Anthocyan, wenn die Objekte beschädigt waren, ausgezogen wurde. Die Intensität der roten Farbe konnte dann nach einer gewissen Zeit als ein Mass der Beschädigung benutzt werden.

Ausserdem wurden die Objekte nach dem Auftauen gewöhnlich mikroskopisch untersucht und mit Kaliumnitrat- oder Glykoselösung plasmolysiert¹.

Die Temperatur in dem Laboratorium, wo die Versuche ausgeführt wurden, wechselte ziemlich erheblich.

¹ Wenn die Lösung nicht genügend konzentriert war um Plasmolyse unmittelbar hervorzurufen, liess ich die Schnitte in der Lösung unter dem Deckglas eine längere Zeit liegen. Das Wasser verdunstet dann, und die Lösung wird allmählich mehr konzentriert und ruft schliesslich Plasmolyse hervor.

Sie stieg während des Tages oft bis auf $+18^{\circ}$ C. und sank während der Nacht bis $+5^{\circ}$.

Spezielle Beobachtungen.

Versuch 1.

Einige Blätter eines Rotkohlkopfes¹, die in der Nacht vom 18. auf den 19. Dezember im Freien einer Temperatur von -7° C ausgesetzt worden waren, wurden um 9 Uhr des Morgens, wenn sie noch steif gefroren waren, mit einem abgekühlten Messer der Mittelrippe entlang in zwei gleich grosse Teile geteilt, von denen der eine (I) so schnell wie möglich in Wasser von $+30^{\circ}$ C gebracht wurde, wo er in einigen Sekunden auftaute. Der andere Teil der Blätter (II) wurde dagegen in Papier eingewickelt und in ein kaltes Zimmer, wo die Temperatur zwischen 0° und $+3^{\circ}$ C variierte, gebracht. Das Auftauen dieser Blatthälften ging sehr langsam, so dass noch nach 3 Stunden deutliche Eiskristalle hier und da beobachtet werden konnten. Nach 6 Stunden waren sie aber vollständig aufgetaut.

Die Blatthälften der beiden Gruppen (I und II) wurden nach dem Auftauen auf angefeuchtem Fliesspapier unter eine Glasglocke gebracht, um eine zu starke Wasserverdunstung zu verhindern.

Vier Stunden nach dem Auftauen der Blattstückchen II konnte zwischen den Blatthälften (I und II) bedeutende Unterschiede festgestellt werden. Die Blatthälften I waren jetzt bläulich rot gefärbt und rochen stark nach Kohl, während die Blatthälften II noch rein rotgefärbt waren und nicht nach Kohl rochen.

Gleich grosse Stückchen von denselben Stellen der Blatthälften genommen wurden jetzt in zwei Proberröhrchen in 100 ccm Wasser gebracht. Nach 23 Stunden wurde festgestellt, dass das Wasser in dem Röhr-

¹ Der Gefrierpunkt der von mir benutzten Rotkohlblätter variierte zwischen $-1,2$ und $-1,7^{\circ}$ C.

chen, wo die Teile der Blatthälften I lagen, nach Zusatz von ein paar Tropfen Schwefelsäure von Anthocyane stark rotgefärbt worden war, während das Wasser des anderen Röhrchens, wo Stückchen der langsam aufgetauten Blätter sich befanden, noch so gut wie farblos war.

Eine mikroskopische Untersuchung der in verschiedener Weise behandelten Objekte zeigte, dass die Zellen der Blattstückchen, die in 30-gradigem Wasser auftauten, fast ohne Ausnahme tot waren. Sie enthielten nämlich kein Anthocyan und liessen sich mit KNO_3 nicht plasmolysieren. Bei den anderen Blattstückchen, die langsam auftauten, waren alle Zellen noch lebend.

Versuch 2.

Ein Blatt von Rotkohl wurde während 3 Stunden in dem Gefrierapparat einer Temperatur von etwa -7.5° ausgesetzt. Nach dieser Zeit wurde das Blatt, das jetzt hart gefroren war, mit einem abgekühlten Messer der Länge nach in zwei Teile geteilt, und der eine Teil (I) in ein Gefäss mit Wasser von $+30^\circ \text{C}$, wo er rasch auftaute, gebracht. Der andere (II) wurde dagegen in einen Glasbecher, der in schmelzendem Eis stand, niedergelegt. Das Auftauen nahm hier mehrere Stunden in Anspruch.

Nach 24 Stunden konnte ohne Schwierigkeit festgestellt werden, dass I sehr stark gelitten hatte, während II so gut wie unbeschädigt war. Von I waren die meisten Zellen tot, bei II kamen dagegen nur vereinzelte getötete Zellen vor.

Versuch 3.

Aus einem Blatte von Rotkohl wurden 5 gleich grosse, rechteckige Stückchen ausgeschnitten, die alle in zwei gleich grosse Teile geteilt wurden. Jeder Teil hatte eine Länge von 2 cm und eine Breite von 0,75 cm. Die Blattstückchen wurden dann in die Röhrchen des Gefrierapparats gebracht, die in eine Kryohydratlösung von KCl niedergesenkt wurden. Die Temperatur dieser

Lösung war am Anfang des Versuches $+7,0^{\circ}\text{C}$, und sank ziemlich schnell in folgender Weise:

Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}\text{C}$	Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}\text{C}$
0	$+7,0$	3	$-10,1$
$1/2$	$+2,5$	$2\frac{1}{2}$	$-10,6$
1	$-7,0$	3	$-10,6$
$1\frac{1}{2}$	$-9,5$		

Die Temperatur der Blattstückchen wurde nicht gemessen. Da die Stückchen ziemlich klein waren, war ihre Temperatur sicher ungefähr dieselbe wie die der Kryohydratlösung. Das eine Reagenzglas wurde jetzt aufgenommen, und die Blattstückchen (I), die jetzt hart gefroren waren, in Wasser von $+28^{\circ}\text{C}$ gebracht, wo sie momentan auftauten. Dann wurden sie wieder in das Röhrchen gebracht, in welches ausserdem 50 ccm Wasser gegossen wurden. Nach 24 Stunden wurden die Blattstückchen aufgenommen, und das Wasser, das jetzt stark rotgefärbt war, mit einwenig Schwefelsäure angesäuert.

Das andere Reagenzglas liess ich dagegen in der Kryohydratlösung stehen, wo die Temperatur wieder zu steigen begann (vgl. unten).

Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}\text{C}$	Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}\text{C}$
$3\frac{1}{2}$	$-10,0$	22	$-2,3$
4	$-9,8$	28	$+0,2$
$4\frac{1}{2}$	$-7,5$	35	$+8,0$
5	$-6,7$		

Die Blattstückchen (II), die jetzt vollständig aufgetaut waren, wurden dann aus der Kryohydratlösung aufgenommen und 50 ccm Wasser von $+29^{\circ}\text{C}$ in das Reagenzröhrchen gegossen.

Nach 24 Stunden war das Wasser mit den Blattstückchen II nur schwach rotgefärbt, während es in dem Röhrchen I nach dieser Zeit, wie oben schon erwähnt

worden ist, stark rotgefärbt war. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass die Blattstückchen I getötet worden waren, während bei den Blattstückchen II nur die dicksten Partien beschädigt waren. In den dünneren Partien von der Periferie des Blattes enthielten die meisten Epidermiszellen von II noch roten Farbstoff und liessen sich, wie die darunter liegenden, mit Glykoselösung plasmolysieren.

Versuch 4.

Einige gleich grosse Blattstückchen von Rotkohl wurden in vier gleich grosse Teile geteilt. Drei von den Teilen (I, II, III) wurden in die Röhren des Gefrierapparats gebracht und gefroren; der vierte wurde dagegen nicht gefroren, sondern als Kontrollprobe in Wasser von $+30^{\circ}\text{C}$ gelegt.

Die Temperatur der Kryohydratlösung $[\text{Sr}(\text{NO}_3)_2]$ war am Anfang des Versuches $+10^{\circ}\text{C}$, sank aber danach in folgender Weise:

Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}\text{C}$	Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}\text{C}$
0	$+10,0$	2	$-5,0$
$1/2$	$-4,0$	3	$-5,4$
1	$-4,5$	4	$-5,7$
$1/2$	$-4,8$	5	$-5,7$

Die Röhren mit den Blattstückchen I und II wurden jetzt aufgenommen, und die Stückchen I in einen grossen Glaskolben, der von 30°C warmem Wasser umgeben war, niedergebracht, wo sie in der warmen Luft in einigen Minuten auftauten. Die Temperatur sank während des Auftauens ung. 4° .

Die Stückchen II wurden dagegen in ein Liter Wasser von etwa $+30^{\circ}\text{C}$ niedergelegt, wo sie momentan auftauten. Die Temperatur sank hier während des Auftauens nur etwa einen Grad.

Die Kryohydratlösung und das Reagenzröhrchen

mit den Blattstückchen III wurde aus der Kältemischung aufgenommen und in einen leeren Gefrierkasten gestellt. Die Temperatur stieg hier sehr langsam, und die Objekte waren erst nach ung. 12 Stunden vollständig aufgetaut.

Nach dem Auftauen wurden die Blattstückchen der verschiedenen Versuche in 100 ccm Wasser gebracht, und nach 24 Stunden konnte dann festgestellt werden, dass die Blattstückchen I, die in warmer Luft auftauten, stark beschädigt waren. Die meisten Zellen waren getötet worden, und das Wasser war infolgedessen stark rotgefärbt.

Die Blattstückchen II, die in 30-gradigem Wasser auftauten, waren noch stärker beschädigt worden. Hier waren nur vereinzelte Zellen noch am Leben.

Die Blattstückchen III (in Luft langsam aufgetaut) und IV (Kontrollprobe) waren dagegen unbeschädigt.

Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt (Versuch 5–10), und immer mit demselben Erfolg. Von diesen Versuchen führe ich nur den folgenden an.

Versuch 9.

Blattstückchen von Rotkohl und *Viburnum Tinus* wurden zusammen mit gleich grosse Stückchen einer roten Runkelrübe in oben beschriebener Weise (Versuch 4) einer Temperatur von $-7,8^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt. (Kryohydratlösung BaCl_2). Die Temperatur war am Anfang des Versuches etwa $+10^{\circ}$ sank aber im Laufe einer halben Stunde bis auf -7° . Nach weiteren 4 Stunden wurden die Objekte des einen Röhrchens (I) in Wasser von $+31^{\circ}\text{C}$ gebracht, wo sie in weniger als einer Minute auftauten. Die Blattstückchen von Rotkohl rochen nach dem Auftauen stark nach Kohl.

Die Objekte in dem anderen Röhrchen (II) wurden in einem von 30-gradigem Wasser umgebenen Glasbecher

eingeführt. Das Auftauen der Kohlblattstückchen nahm hier in der warmen Luft etwa 10 Minuten in Anspruch.

Das dritte Röhrchen liess ich in der Kältemischung stehen, wo die Temperatur während einiger Stunden ungefähr konstant war, um dann allmählich wieder zu steigen. Siebzehn Stunden nach dem Auftauen von I und II war die Temperatur $-0,6^{\circ}\text{C}$ und nach 18 St. $+0,5^{\circ}$. Nach weiteren 2 Stunden war die Temperatur bis zu $+5,7^{\circ}$ gestiegen, und die Objekte waren auch jetzt vollständig aufgetaut.

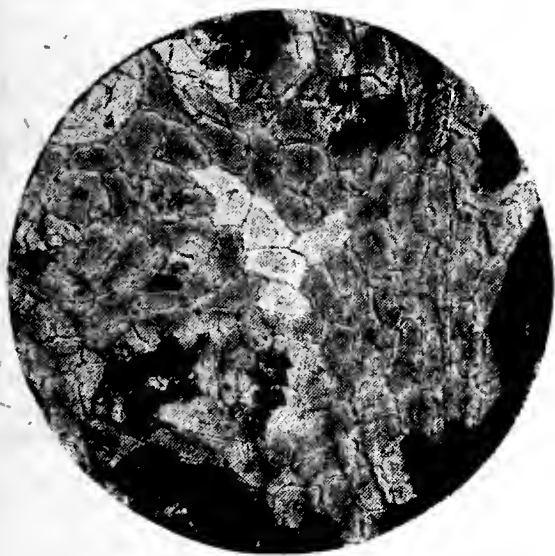


Fig. 1 a.

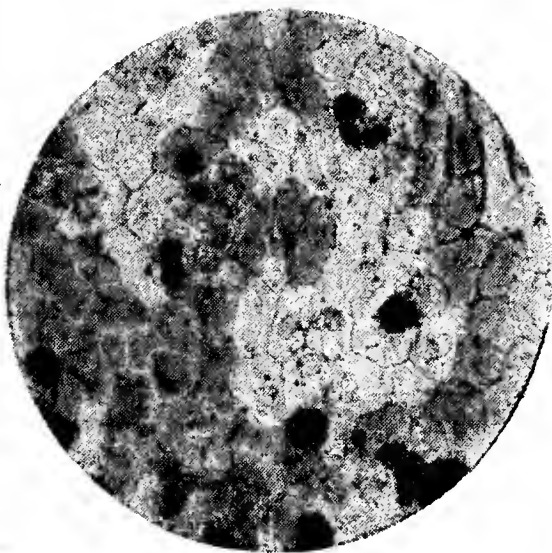


Fig. 1 b.

Bondorff foto.

Fig 1. *Rotkohl*. Epidermiszellen der Blattunterseite. a. Wenig beschädigt. b. Stark beschädigt. Die weissen Zellen waren tot. Die stark hervortretenden Zellen lagen unter den Epidermiszellen.

Von den Rotkohlblattstückchen der verschiedenen Versuchsreihen wurden einige gleich grosse Stückchen nach dem Auftauen der Objekte in Reagenzgläser in 100 ccm Wasser gelegt, wo ich sie 24 Stunden liegen liess. Nach dieser Zeit war es leicht festzustellen, dass das Wasser, in dem die Blattstückchen I lagen, sehr stark gefärbt war. Das Wasser mit den Blattstückchen II war auch deutlich gefärbt, aber nicht so stark wie in dem vorigen Falle. Das Wasser mit den Blattstückchen III war nur schwach gefärbt.

Die mikroskopische Untersuchung der Blattstückchen der verschiedenen Versuche gab folgendes Resultat:

Bei den Blattstückchen des Versuches I waren die meisten Epidermiszellen getötet worden, und hatten infolgedessen ihre rote Farbe verloren ¹.

Die Anzahl anthocyanhaltiger (lebender) und farbloser (getöteter) Epidermiszellen im Gesichtsfelde des Mikroskopes wurde von verschiedenen Stellen des Blattes berechnet und dabei wurde folgendes Resultat erhalten:

Zellen mit Anthocyan	Zellen ohne Anthocyan	% anthocyanfreie Zellen
8	9	53
2	7	78
5	17	77
4	12	75
2	17	90
0	15	100
2	17	90
6	13	68
8	10	56
0	15	100
		<hr/> M = 78,7 \pm 4,97

Also waren hier durchschnittlich 78,7 \pm 4,97 % der Epidermiszellen getötet worden.

Die unter den Epidermiszellen liegenden Mesophyllzellen waren auch getötet worden.

Bei den Blattstückchen II waren auch die meisten Zellen getötet worden. Die Anzahl anthocyanhaltiger und anthocyanfreier Epidermiszellen des Gesichtsfeldes von 10 verschiedenen Teilen eines Blattstückchens war hier die folgende: (Forts.)

¹ Bei unbeschädigten Blättern von Rotkohl enthalten alle Epidermiszellen Anthocyan.

Vegetationsfärgningar i äldre tider.

Biologiskt-Historiska Notiser. III.

Av EINAR NAUMANN.

III. En planktonfärgning i sjön Barken, Dalarne, år 1697.

Vid litteraturstudier angående äldre uppgifter om vegetationsfärgningar i sötvatten fäste docenten O. GERTZ min uppmärksamhet på den ganska utförliga skildring av ett dylikt fall från sjön Barken i Dalarne, vilket publicerats av URBAN HJÄRNE i dennes *Den korta Anledningen till åthskillige Malm- och Bergarters, Mineraliers och Jordeslags* sc. efter spörjande och angifwande, besvarad och förklarad. Stockholm, Anno 1702. De av HJÄRNE här publicerade iakttagelserna härröra i flertalet fall icke från honom själv. Framställningen har fastmera genomgående karaktär av en enquête — en sammanfattning av de skrivelser, som från ett flertal på olika områden bemärkte män inkommit med anledning av HJÄRNES år 1694 utgivna *Then Korta Anledningen till åthskillige Malm- och Bergarters* — — — efter pröfwande. Denna skrift har sålunda väsentligen karaktären av en frågesamling, vilken med publikationen av år 1702 alltså blivit besvarad. Att döma av de inkomna svaren har enquêten på det högsta intresserat allmänheten, och många intressanta iakttagelser resp. uppfattningar ha på detta sätt kunnat bevaras åt eftervärldens prövning. Sannolikt intresserade sig också folket vid den tiden mera än nu för naturiakttagelser; och den, som har några erfarenheter angående nutida förhållanden i denna riktning, torde heller icke kunna underlåta att göra en för vår egen tid i stort sett mindre fördelaktig jämförelse angående den

allmänna iakttagelseförmågans växlande nivå. Det synes nämligen i själva verket vara ganska sällan, som man numera på detta sätt kan insamla material i denna riktning. Barkens röda vattenblomning representerar dock härvidlag ett glädjande undantag, då det nämligen i detta fall varit mig möjligt att med upplysningar från ort och ställe — vilka i det följande skola anföras — komplettera de gamla berättelserna.

HJÄRNES framställning av år 1702 är i flera hänseenden av ett betydande hydrobiologiskt intresse. Av sådana upplysningar om vegetationsfärgningar i sötvatten, vilka vid en närmare granskning torde möjliggöra en mera ingående bestämning angående dess orsak, föreligger dock här endast berättelsen »om den stora siöen Barken, som på åthskillige ställen har synts såsom blod». Den härför lämnade redogörelsen är i flera hänseenden av stort intresse och torde därför också motivera en något utförligare granskning. De av HJÄRNE meddelade uppgifterna angående den röda färgningen i sjön Barken härröra från JESPER SVEDBERG — på den tiden professor i Upsala men sedermera som bekant biskop i Skara — vilken i sin tur sammanställt dem efter de upplysningar, som meddelats honom av befolkningen vid ett personligt besök på platsen. SVEDBERG skildrar företeelsen på följande sätt: »In emot aftonen åhr 1697 den 29 Juni wid thet boskapen kommer hem / wid pass kl. 6 eller 7 då solen ännu war högt oppe blifwa folcket i Wiks by warse / huru thet kom drifwandes af wädret och flytandes på watnet / ifrå stora siöen / intil landet i Wik blodröde stycken och flankar wäl många / somliga tillhopa / somliga särskilt efter hwar andra så stora som bord eller karbottnar af åtskillig storlek större och mindre. Thet gaf ett sådant sken ifrå sig / at thet ock glansade på husen / som ther bredö wid stodo / illrödt ther utaf. Intet blod kunde wara rödare. När thet således två timar

wid pass hade legat och sqwalpat wid siöbrädden / så satte thet sig sachteligen til botn. Tå the togo thet up i händerna / war thet som blödlefwer tjockt och wederstyggeligit: Ja så wederstyggeligit, at folcket intet kunde eller wille taga watn wid landet / utan rodde långt uth på siön. Andra / tredje och följande dagar å rad / wid otto / wisar sig likaledes samma blod. Folcket blifwer mycket förskräckt och bedröfwat / fruchtande at theras watn skulle skämas bort och mehr sådant. Gästgifwarens hustru / som är en hederlig matrona / och hafwer wackert och förnämt folck om sig / berättade mig / at hon tog med en hwit ren servet sacht in under samma förmenta blod / i mening något skulle fassna wid klädet / emedan ther låg något smått wid siöbotn som Zinober. Men alt blodet gick igenom klädet / och strängen ther af war så röd / som thet skönesta och skiresta rödt win eller Rosoliskt bränwin: så at thet icke til thet ringesta wardt något qwart i klädet. Ja ock / som underligast är / at klädet wardt intet tingerat eller fick någor röd färg eller annor färg. Mig berättades ock förwisso / at bönder och bergsfolk / som på samma tid hade warit på siön / hade sammalunda blifwit warse slika blodklasar / så stora som karbottnar här och ther i siön drifwandes. Cronobefalningsmannen ther på orten / boende i Norrberkie sochn två miler ther ifrån / hwars gård är så belägen / at en å löper hardt wid husen / berättade mig / at samma dagar syntes blod i mjölkebunkar / som nidsatte woro i åen at twättas: så at alt / som i bunkerne fullbrädda war / thet war blod: men alt thet andra icke så / utan rent watn.»

Till denna sammanfattning av befolkningens iakttagelser anknyter SVEDBERG några teologiska betraktelser. Han framhåller därvid att fenomenet otvivelaktigt blivit iakttaget, men att dess orsak måste vara direkt övernaturlig. Och slutligen föranledes han till denna utläggning: »Jag sluter och sidst. När Gudh låter sådant

under ske / så biuder Satan til / hans wercketyg också / the ogudachtige / säkre / sielfkloke och werldzligen sinnade människior / at giöra the / til intet. Såsom här skedde med thetta illistiga grepet neml. En del utspridde at hela siön war wänd i blod. När thet fants osant / mente Satan / at ingen skulle tro / at ther hade warit något underligt blod. Si thetta är ock en abyssus Sathanæ.»

SVEDBERG betraktar alltså ju den ifrågavarande företeelsen som fullständigt övernaturlig — något, som med ännu större tydlighet framgår av de reflektioner, han i en av sina predikosamlingar¹ anknutit till samma ämne. Man finner nämligen där en utläggning rörande den yttersta dagens tecken. bland vilka ävenledes sådana. »som i vår tid skett i vattnet» anföras. Som exempel härpå anføres särskilt Barken-fenomenet, vilket också ytterligare utlägges enligt ovan citerade utgångspunkter. Det är emellertid, menar SVEDBERG, ävenledes att anse som ett förebud till dåliga händelser: »Hwad blodbad sedermera är följt på det blod, som i Wiksiön syntes, hafwa wi, Gud tröste och nåde så vist! i henderia: som ännu wahrar.» — Man erinre sig härtill endast, att predikosamlingen är tryckt år 1710, alltså mitt i KARL XII:s krigiska tid, under det svenska stormaktsväldet börjande förfall.

I motsats mot SVEDBERG framhåller emellertid HJÄRNE, att företeelser sådana som dessa dock böra kunna förklaras ur fullt naturliga orsaker, t. ex. under hänvisning till utfällning av järn ur källvatten o.s.v. Angående fallet Barken är han dock härvidlag något tveksam och synes också mest benägen att lämna hela frågan öppen, dock under uttryckligt framhållande av att man städse i första hand måste tänka på naturliga förklaringsgrunder.

¹ Gudz Barns Heliga Sabbatsro; uti Christeliga predikningar — — författad av JESPER SVEDBERG. — Winterdelen, Skara 1710.

Utläggningar sådana som de SVEDBERG'ska¹ — vilka naturligtvis dock under alla omständigheter ha sitt kulturhistoriska intresse — synas också ha varit för HJÄRNE mindre tilltalande.

Innan jag övergår till att närmare söka utreda den så omskrivna rödfärgningens orsaker — sådana de från nutidslimnologiska synpunkter torde vara att klarlägga — finner jag emellertid lämpligt att här ävenledes och *in extenso* återgiva den kortfattade berättelse över företeelsen, vilken uppsats av gästgivaren JOHAN GROOT i Wik och vilken hos HJÄRNE återfinnes som en bilaga till SVEDBERGS utredningar. GROOTS redogörelse innebär i flera punkter ett för oss värdefullt komplement till SVEDBERGS, och skiljer sig f. ö. fördelaktigt från densamma genom en rent saklig framställning, utan några därtill anknutna spekulationer i den tidens teologiska stil. Det ifrågavarande aktstycket är av följande lydelse:

»1. Det så kallade blodet syntes uthi Barcken A:o 1697 sidst uthi Junij månad 2. Påstod ongefehr 6 à 8 dagar. 3. Ingen förstod deraf någon elak eller wedervärdig lucht. 4. Gick igenom duken / och färgade intet; men det som rann igenom duken war beblandat med

¹ CARL VON LINNÉ — vilkens iakttagelser över vegetationsfärgningar i sötvatten jag längre fram har för avsikt att närmare diskutera — har (i SALVI lärda tidningar för år 1746) uttryckligen opponerat sig häremot, och han framhåller också i flera av sina skrifter, att vattnets rödfärgning är ett fullt naturligt fenomen, vilket enligt hans mening i flertalet fall är att förklara ur en allmän förekomst av *Monoculus pulex* L. = der zackige Wasserfloh hos SWAMMERDAMM = nutidens *Daphnia pulex*. Jämlikt Fauna Suecica av år 1761 är det otvivelaktigt, att LINNÉ även ansåg Barkens röda färgning förorsakad genom en massproduktion av dessa djurformer, om vilka det också där heter: »Ex hujus gregibus in aqua sunt quasi sanguinis grumi, unde vulgus credit, aquam in sanguinem versam». I själva verket figurerar nämligen där bl. a. just denna Abyssus Sathanæ såsom — synonym till den Linnéanska *Monoculus pulex*.

watn / at det såg uth som rödt Rosoliskt bränwijn. 5. Det som blef hemtat i kärill förswan på en wiss tijd / ohngefehr 2. tijmar; och resolverades i watn. 6. När thet kom flytandes / skedde det med ett sacht blåsande af östsunnan wäder och klar solsken i wissa floder / stora nestan som bord / hwilka flöte på watnet / såge uth som blodlefwer: Men när det flutit 2 timar hwar dag / samkade det sig i wissa hopar hardt wid landet / somlige stora som tallrickar / och somlige som bord och suncke till botten; derest man sedan såg der liggia som grann sönderstött cinober / til des solen war nedergången / och ändå en tijma eller 2 / och hade det sin wissa tijd hwar dag neml. klockan wid pass 6 efter middagen kom det flytandes / och låg op i watnet til klockan 8 / då det sanck neder. Ingen gemenskap eller beblandning hade det med watnet; uthan war fast serskildt för sig; och när man böd til med händerna hämtat / så glant det undan / och färgade intet händerna / uthan de woro allenast wâte. 7. Samma tijd haar det wijst sig / icke allenast på åthskillige ställen här i sjön Barcken / uthan ock i andra små sjöar häromkring / som i Leran uthi Norrbercke &c. Mera wet jag intet härom at berätta.»

Förutom hos HJÄRNE lc. 1702 har Barkenfenomenet mera utförligt skildrats ävenledes av SVEDBERG i hans förut anförda predikosamling av år 1710. Något väsentligt nytt utöver det redan sagda erbjuder densamma icke. Att emellertid den röda vattenblomningen tidvis varit utbredd ävenledes till en mera avsevärd del av vattenytan, torde dock framgå av följande notis om den röda materien »hwilcken war så vederstygglig, at the och moste låta ro sig lengst på siön att hämta twätt- och kokwatn» — alldeles som förhållandet på sina ställen kan bli med den normala blomningen i gulgrönt, när den är mera intensiv. Av senare författare har HÜLPHERS i sin bekanta

dagbok¹ å nyo refererat Barcken fenomenet, väsentligen enligt HJÄRNES sammanställningar. Han tillägger emellertid, att »de naturkunnige hava sedermera utrönt, att detta varit vattukräk, som förtjäna uppmärksamhet i annat avseende, än därpå grunda tvetydiga spådomar.» — Sannolikt avser detta tydligen mot SVEDBERG riktade uttalande LINNÉS förut citerade uppträdande i fråga om blodfärgat vatten, vars orsak han merendels var böjd att söka i lägre kräftdjur (vattenloppor). Att emellertid denna synpunkt dock ingalunda kan anses tillämplig för Barkens vidkommande skola vi i det följande finna: dess rödfärgning måste i själva verket haft helt andra, först från nutidens planktologiska erfarenheter förklarbara orsaker.

Vid ett försök till tolkning av den omskrivna företeelsen från nutida planktologiska synpunkter torde följande omständigheter särskilt böra komma i betraktande: sjöns betydliga storlek (den är flera mil lång), fenomenets periodvisa uppträdande inne vid stränderna i samband med vindförhållandena samt slutligen den röda materiens utpräglade tendens till i vattenytan oregelbundet fördelade formationer och dess egenskap att »ingen gemenskap eller beblandning» ha med vattnet, varmed också sammanhänger, att den icke alls färgade ifrån sig. I en föregående uppsatts i denna tidskrift² har jag meddelat en översikt över samtliga organismer, som för sötvattnets vidkommande blivit kända som rödfärgande. Jämför man från därvid framställda synpunkter de här meddelade upplysningarna från Barken, så är det redan inledningsvis möjligt att såsom en färgande orsak alldeles utesluta en massnärvaro av följande orga-

¹ HÜLPERS. A. A. [Bruksdirektör, 1730—1798], Dagbok över en resa igenom de under Södra Kopparbergs hövdingedöme hörande län och Dalarna år 1757. — Västerås 1762.

² Vegetationsfärgningar i äldre tider I — Bot. Not. Lund 1916.

ismer resp. anorganiska bildningar: *Euglena*, *Hæmatococcus*, *Purpurbakterier* — samtliga till följd av sjöns betydliga storlek, ty samtliga äro begränsade till mycket små vattensamlingar. *Järnutfällningar* av olika ursprung äro vidare alldeles otänkbara med hänsyn till den röda Barken-materiens egenskap att alls icke färga ifrån sig. Säkerligen är även varje tanke på *Cadocerer* och *Copepoder* ävensom andra djurformer alldeles utesluten, bl. a. med anledning av fenomenets utpräglade periodicitet i samband med vindförhållandena — framhållen såväl av SVEDBERG som GROOT — resp. den landdrivna massans förhållande vid däröver av befolkningen anställda iakttagelser. Som förklaringsmöjligheter kunna alltså i samband med fallet Barken endast följande fytoplankton-former komma i fråga: den stora druvformade, understundom rödfärgade grönalgen *Botryococcus Braunii* Kütz. (inkl. *Ineffigiata* o. s. v.), trådar av *Oscillatoria rubescens* Decand. och de i jämförelse med föregående till sin storlek mycket obetydliga *Peridinéerna*. Av dessa utesluter jag emellertid utan vidare genast den anförda *Oscillatorian* i dess egenskap av en utpräglad köldform. Återstå alltså endast *Botryococcus Braunii* resp. *Peridinéer*. Några andra former kunna icke tänkas såsom orsak till Barkenfenomenet, vilket också därför måste betraktas icke endast som en planktonfärgning utan därtill också som en ren och typisk vegetationsfärgning.

Vid första påseendet torde man utan vidare vara hågad att med största bestämdhet förklara den i Barken iakttagna röda färgningen såsom effekten av en tillfällig högproduktion av den även i vårt land mycket allmänna *Botryococcus*. Algen ifråga överensstämmer med hänsyn till storlek och förekomstsätt väsentligen med de slyngade *Anabæenorna*, alltså av typen *A. flos-aquæ* (Lyngb.) Bréb. o. s. v. Dessa senare uppträda i vanliga fall mer eller mindre spridda inom hela den pelagiska regionens vattenmassa för att vid lugn och solig väder-

lek stiga upp till ytan och där bilda ofta sammanflockade beläggningar i grönt — alltså just en vattenblomning i detta ords egentliga mening resp. hos oss folkligt gängse bemärkelse. Börjar emellertid vinden blåsa, så brister också den fina hinnan, och vattenblomman drives i stora flak mot stranden, där den förr eller senare faller sönder under böljornas skvalp. Principiellt torde *Botryococcus* förhålla sig på alldeles samma sätt som dessa *Anabænor* och närstående former. Flertalet av de från Barken härrörande iakttagelserna synas därför också otvivelaktigt tala för antagandet av *Botryococcus* såsom vegetationsfärgande orsak. Den naturliga förklaringen till fenomenet skulle alltså bli följande: *Botryococcus* har vid den angivna tiden varit ganska allmän inom plankton. Den har då vid lugnväder ansamlats i ytan till en tunn hinna, som sedan med den uppblåsande aftonbrisen slitits sönder och transporterats mot land i form av de karaktäristiska bildningar, som framförallt av SVEDBERG så åskådligt blivit skildrade.

Den här framställda förklaringen måste vid första påseendet förefalla mycket sannolik. Icke desto mindre torde den dock vid en närmare granskning befinnas ohållbar. I såväl SVEDBERGS som GROOTS berättelser talas ju nämligen om filtrationsförsök, som blivit verkställda med vattnet: den röda massan gick därvid tvärs igenom duken. Detta resultat talar avgjort emot förekomsten av *Botryococcus*; ty det är väl näppeligen sannolikt, att den »vita rena serveten» varit så sliten, att den t. o. m. låtit de stora *Botryococcus*-kolonierna (ända till $\frac{1}{3}$ mm. i diameter!) passera. Om därför verkligen vattnet blivit silat genom linneduk med omnämnd effekt, så kan det icke heller här ha varit fråga om annat än de i jämförelse med *Botryococcus* mycket små *peridinéerna*. I samma riktning talar GROOTS meddelanden att »Det som blef hemtat i kärill förswan på en viss tid — — — och resolverades i watn». *Botryococcus* hade nämligen under sådana förhållanden måst bilda en

utpräglad rödfärgad ytbeläggning i kärlet, varemot det är ett faktum, att nästan alla *peridinéer* under likartade förhållande snart nog övergå i dauerbildningar och sjunka till botten. Det är således i själva verket två olika omständigheter, som mycket bestämt synas tala mot antagandet av *Botryococcus* såsom den här vegetationsfärgande orsaken, på samma gång, som de istället synas antyda närvaron av någon *peridiné*.

Frågan är emellertid nu, om formationens allmänna struktur — den ojämna fördelningen i vattenytan i form av stora flak, som »blodklasar, så stora som karbottnar» såväl ute på sjön som också vid stranddrift dylika bildningar. »väl många, somliga tillhopa, somliga särskilt efter hvarandra» — skulle kunna anses förorsakas även av sådana former som *peridinéer*. Svaret härpå måste enligt min mening utan tvekan bli jakande. Jag har nämligen talrika gånger haft tillfälle att i naturen iakttaga de egendomliga strukturer, som uppbygga fritt rörliga fytoplanktonorganismers formationsbild. Densamma visar i själva verket endast i undantagsfall en jämn fördelning: merendels finner man en utpräglad och städse växlande svärmbildning — antingen så, att hela vattnet är genomdraget av parallella färgade stråk, skilda av mörka zoner, d. v. s. av vattnets normala färg; eller också gruppera sig svärmbildningarna i större eller mindre livligt, färgade aggregat av olika form, ojämnt fördelade i den eljest mörka vattenytan. Hela detta system befinner sig emellertid i en ständig växling, och de livligt färgade anhopningarna uppstå ur det mörka vattnet lika spårlöst, som de snart nog därpå åter försvinna. Så förhålla sig åtminstone, jämlikt mina undersökningar i större dammar vid Fiskeriförsöksstationen i Aneboda — varöver från fysiologiska synpunkter skall närmare berättas i ett annat sammanhang — såväl talrika flagellater som också en del fritt rörliga grönalger. Sannolikt är detta därför en allmän egenskap hos alla

fritt, rörliga fytoplanktonformer; och intet hinder torde möta att från dylika synpunkter förklara den ojämna fördelningen av formationen i Barken.

Den omständigheten, att företeelsen vid Wiklandet endast framträdde på eftermiddagen, då östanvinden började blåsa, torde såväl bero av en transport genom vinden som också därav, att möjligheten till utbildande av mera påfallande strukturer av antydd typ vid det Wikska landet — jämlikt av mig gjorda analoga erfarenheter rörande horisontalvandringar hos plankton — måste tillta i samma mån, som solen nalkas sin nedgång.

Med stöd av vad som sålunda anförts, finner jag det sannolikt, att den röda vegetationsfärgningen i sjön Barken år 1697 måste förklaras ur en tillfällig högproduktion av *peridinéer*, sannolikt vissa *Glenodinium*-former. Sålunda är det om *Gl. pulvisculus* (Ehr.) Stein var. *oculatum* Larg. bekant, att densamma kan uppträda i kolossala högproduktioner, givande upphov till vidsträckta vegetationsfärgningar i rött. Det sätt varpå V. LARGAIOLLI¹ skildrar en dylik — från den originala lokalen Lago di Tovel, Trentino — torde f. ö. ävenledes till fullo bekräfta den uppfattningen, som jag i det föregående framställt som den sannolika förklaringen till Barken-fenomenet. Den citerade författaren skriver nämligen följande:

»Il microorganismo tingeva di una tinta rosso carica la insenatura de' l'estremità S-O sicche essa appariva come una granda macchia sanguigna. Delle grandi fascie irregolari di un rosso più intenso attraversavano la macchia e si spingevano oltre per qualche decina di metri, poi si rompevano per ricomporsi e cessavano completamente per non più ricomparire un bel tratto prima della metà del lago. — — — — Pottei osservare benissimo la disposizione delle colonie: sembravano delle nuvollette leggere (cirri) sospese nel liquido a piccole pro-

¹ VITTORIO LARGAIOLLI, La Varietà oculata del *Glenodinium pulvisculus* (Ehr) Stein. La Nuova Notarisia. Serie XVIII 1907.

findità sempre toccanti la superficie ed allineate parallelamente, alle volte piccole alle volte aggruppate e formanti grandi fascie o larghe chiazze. Le colonie erano più dense e stipato verso l'orlo meridionale della insenatura e qua e là nel mezzo, andavano diradando e ritirandosi verso le sponde e springendosi a grandi fascie verso la metà del lago che però, come dossi sopra, era ben lungi dall'essere raggiunta. Il resto della superficie rimaneva perfettamente libera.»

Sannolikt kunna väl ett flertal *peridinéer* vid massförekomst till följd av produktion av färgad olja förorsaka röda vegetationsfärgningar av en dylik komplicerad formationsstruktur; endast i undantagsfall (nämligen just beträffande *Glenodinium pulvisculus* var. *oculatum*) torde det vara fråga om till kromatoforer bundet färgämne. I den av honom sammanställda algdelen av Kryptogamenflora der Mark Brandenburg (Leipzig 1910, sid. 595) skriver exempelvis LEMMERMANN på tal om *peridinéernas* förekomstsätt: »Manchmal erscheinen sie in solchen Mengen, dass braune oder rötliche Wasserblütten entstehen: sie werden im Süßwasser meistens durch *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank, seltener durch *Peridinium*-Arten hervorgerufen.» Av den eljes föreliggande litteraturen att döma, synes vegetationsfärgningen genom *Ceratium hirundinella* alltid framträda i olika nyanser av brunt. De verkligt röda färgningarna torde därför uteslutande bero på en högproduktion av *Peridinium*- eller *Glenodinium*-arter. Av dylika fall äro emellertid i litteraturen endast ett fåtal skildrade. Förutom dessa LEMMERMANNNS uppgifter känner jag endast de av LARGATOLI meddelade. Sannolikt äro emellertid dylika fenomen långt ifrån sällsynta, om de också — i likhet med så många andra företeelser inom sötvattnet — merendels förbises till följd av deras ofta nog rent tillfälliga uppträdande och ytterst snabbt förlöpande utvecklingsgång.

I stort sett förlöper visserligen planktonproduktionen

i våra sjöar med en ganska genomförd regelbundenhet, så att år efter år i princip alldeles samma planktonkalender återupprepas. I de limnologiskt talat nordeuropeiska sjöarna är den bl. a. kännetecknad av vattnets blomning i gröngult — jämlikt mina erfarenheter från Småland och Vestmanland väsentligen genom *Anabæna*-produktion — någon gång under sommarens lopp. Kyrkoherden MAGNUS ENHÖRNING i Söderbärke, som jag har att tacka för ett flertal intressanta upplysningar rörande fallet Barken, skriver också till mig: »Att vattnet blommar, vet folket allt för väl — och detsamma känna vi alla, som bo vid Barkens strand. Blomningen är gulaktig och inträffar vid midsommartid: ett lager av gulaktig massa i vattenbrynet, *aldrig rött*.» Kyrkoherden ENHÖRNING, som bland befolkningen verkställt efterforskningar angående eventuella hörsägnar angående röda vattenblomningar, påpekar ävenledes, att man mycket väl genom traditionen känner till händelserna vid Vik 1697 — men något dylikt har dock sedermera, så vitt traditionen i orten vet, aldrig iakttagits. Sålunda skriver en gammal bergsman, LEONARD PERSSON i Wad bl. a. följande: »I min barndom läste jag i en gammal bok om att det då stundade svåra tider, och bland de många järtecken, som anfördes, var att den i Berkelagen belägna Viks viken tre dagar å rad stått blodröd.

Vi minnas för omkring trettio år sedan, hur kväll på kväll, i och efter solnedgången, västerhimlen stod skinande röd — »det röda skenet», som det då hette, och som mäster Palm fyndigt begagnade som reklam för sin då nya lära. Detta röda sken förklarade vetenskapsmännen då komma av »kosmiskt stoft», som kommit in i luften över Jämtland. — — — — — Kanske det röda på Viks viken var kosmiskt stoft eller vulkanisk aska. Om det kommit av blommande alger eller vattenväxter, så tycks det, att det skulle blommat någon mera gång på de två hundra åren sedan dess.»

Som synes åberopar även den gamle bergsmannen vattenväxternas periodicitet, och han framhåller längre fram i sin skrivelse, att den varje sommar städse återkommande vattenblomningen i gult är folket väl bekant. Men några röda färgningar: det synes ingen känna till — utom genom gamla hörsägnar från 1600-talets slut. Det kan således här icke alls ha varit frågan om någon sådan alg, vilken regelbundet och i större mängder ingår i planktonkalendern; utan fastmera måste denna endast vid ett par tillfällen¹ iakttaga blodröda färgningen av Barken ha förorsakats antingen av en sådan alg, vilken normalt icke alls ingår i dess planktonformation eller också endast mycket sällsynt uppträder däri — för att en eller annan gång, helt oförmodat, ernå de högproduktioner, vilka redan för blotta ögat framträda i form av vattnets blomning. Däremot är tydligen varje tanke på en färgning av vattnet i rött genom kosmiskt stoft och i antydd utsträckning orimlig — det måste ha varit fråga om en alg. Och denna alg kan endast ha varit en peridiné, sannolikt en *Glenodinium* — former, vilka merendels endast uppträda i obetydliga mängder men understundom till synes helt regellöst kunna ernå ett sådant maximum, att vattnet därav alldeles färgas. Kanske finns den alltjämt kvar i Barkens plankton — och kanske skall företeelsen från 1697 och 1717 ännu en gång upprepas.

¹ Barken har nämligen, som jag vid förnyade litteraturstudier rörande dessa frågor konstaterat, erbjudit en röd vattenblomning såväl 1697 som också 1717. I en dissertation av SAMUEL RESENBERG — De territorio cuprimontano etc. Upsaliæ 1734 — heter det nämligen sid. 65 i ortbeskrivningen bl. a. så: Lacus majores sunt: »Barcken, ad ripas cujus, et quidem circa Vik, ubi nundine sunt nostris, quolibet die Jovis, quasi sanguinem coagulatum viderunt multi annis 1697 et 1717.» Till detta första årtal citerar förf. SVEDBERG och HJÄRNE, varemot det andra slår alldeles blankt. Det är tydligen av denna orsak omöjligt att närmare yttra sig om 1717 års blomning. Så mycket torde emellertid vara säkert, att faktiskt Barken åtminstone två gånger bevisligen varit »värd i blod.»

Från vårt eget land har hitintills intet enda plankton av denna typ blivit beskrivet i nutidens litteratur. Kännedomen om de gamla aktstyckena angående sjön Barken synes dock böra föranleda intresserade att teckna sig likartade upplysningar till minnes: de kunna ofta nog vara av största intresse, icke endast kulturhistoriskt utan ävenledes i viss mån i direkt planktologisk riktning. Det torde vara otvivelaktigt, att vid genomarbetande av ett större material på detta område ävenledes en serie olikartade peridiné-associationer skulle bli närmare kända. Betydligt mera allmänt och utbrett torde dock släktet *Botryococcus* uppträda i våra sjöar. Ehuru ännu ej heller någon av denna form förorsakad vattenblomning i rött blivit bekant från vårt land, så torde dock framförallt dylika företeelser vara att förutsätta härstädes. Vanliga äro dock tvivelsutan icke dessa röda vattenblomningar — varemot den typiskt gröna sommarblomningen av *Anabæna* o.s.v. är så mycket mera vidsträckt utbredd. Den ingår också fullständigt i det allmänna medvetandet och torde näppeligen någonsin ha spelat någon större roll i folktron: det är bara det ovanliga — här den röda blomningen — som satt fantasien i rörelse. Annorstädes ligga förhållandena annorlunda. Så framhåller exempelvis C. KLAUSENER¹ på tal om de för vissa regioner i alperna helt enkelt karaktäristiska små vattensamlingar, vilkas vatten är blodrött genom *Euglena sanguinea*: »Mit derselben Selbstverständlichkeit, mit der wir die grünen Dorfteiche und Jauchegruben betrachten, besieht der Älpler die roten Tümpel vor seiner Hütte. Charakteristisch ist auch, dass sich keine einzige Sage ausfindig machen lässt, die in irgend einer Weise über Blutseen handelte.» — — — Hos oss äro ju emellertid, som redan framhållet, förhållandena rakt motsatta: här är

¹ Die Blutseen der Hochalpen. Int. Revue der Hydrobiologie Bd I. Leipzig. 1908—09.

det den gröna vattenblomningen, som dominerar, var-
emot den röda tydligen måste anses representera mycket
sporadiska undantagsfall. Klart är därför, att den sist-
nämnda allena — vid de sällsynta tillfällen, då något
dylikt över huvud taget blivit iakttaget — kan ha spelat
någon mera framträdande roll i folktron. Det stora upp-
seende, som Barkens färgning år 1697 uppväckte måste
alltså — och alldeles särskilt mot bakgrundens av då-
tidens historia — förefalla även en nutida granskare
rätt så välbefogat.

Resumé.

In einer seiner Schriften¹ hat der als Arzt und Natur-
forscher berühmte schwedische Gelehrte URBAN HJÄRNE
(1641—1724) auch eine sehr interessante Zusammen-
stellung verschiedener Notizen zur Kenntniss schwedischer
Binnengewässer gegeben. Es befindet sich hierunter
auch ein ziemlich ausführlicher Bericht über eine rote
Vegetationsfärbung, die im Jahre 1697 im See Barken
(Dalekarlien, S.) beobachtet wurde. Die nähere Schil-
derung ist von dem berühmten Landsmann HJÄRNES,
dem späteren Bischoff JESPER SVEDBERG (1653—1735)
zusammengetsellt worden.

Von dem allgemeinen Aussehen des historisch be-
kannten Phenomens gibt SVEDBERG eine sehr anschau-
liche Schilderung. Es ist daraus ohne weiteres verständ-
lich, dass es einen tiefen Eindruck auf das Gemüt der
zu dieser Zeit leicht bewegten und noch bei weitem
nicht dem alten Aberglauben entkommenen Landbevölke-
rung gemacht haben muss. Er schreibt nämlich hier
u. a. folgendes: »Am Abend des 29. Juni im Jahre
1697, um 6 oder 7 Uhr, als eben das Vieh von dem
Weiden zurückkehrte und als die Sonne noch hoch am

¹ URBAN HJÄRNE, Den korta Anledning till åthskillige Malm
och Bergarters, Mineraliers och Jordeslags se. efter spörjande och
angifwande, beswarad och förklarad. Stockholm, Anno 1702.

Himmel stand, dann sahen die Einwohner des Dorfes zu Wik, wie vom Winde getrieben Flangen und Watten blutartiger Farbe in beträchtlicher Zahl, einige zusammengeballt, andere vereinzelt, nach einander, grosse wie Tische oder sogar wie Bottischböden einer bemerkenswerten Grösse, kleinere und grössere Stücke durch einander, auf der Wasseroberfläche von dem grossen See an das Ufer bei Wik dahergeflossen kamen. Es leuchtete davon so scharf, dass sogar an den Häusern in der Nähe ein Schein rot wie Feuer aufflammte. Blut könnte niemals röter sein. Nach dem alles aber so etwa einige Stunden beim Ufer durch Wellen geschaukelt gelegen hatte, dann sank es auch nach und nach zum Boden.» — Die Erscheinung wiederholte sich mehrere Tage. Die ganze Seefläche bei Wik scheint bisweilen ganz rot gewesen zu sein; erst als der Wind nachmittags nach dem Ufer zu wehen begann, häufte sich die rote Masse besonders dort an.

Schon aus dieser Schilderung — die gesamten hierher gehörigen Dokumente sind in dem schwedischen Text wörtlich angeführt — dürfte die Ursache dieser grossartigen Vegetationsfärbung ohne weiteres bestimmt werden können. Unter allen den Organismen, die in ihrer Hochproduktion eine Rötung des Süsswassers hervorrufen können¹, dürften nämlich nur drei Formen in einem See dieser Grösse, derartige Formationsstrukturen, wie die von SVEDBERG geschilderten, hervorrufen können: *Botryococcus Braunii* Kütz., *Oscillatoria Agardhii* De Candolle und verschiedene Peridineen, wahrscheinlich vor allem der Gattung *Glenodinium* angehörend.

Von diesen Formen kann die angeführte *Oscillatoria* schon wegen ihrer Eigenschaft als eine ausgesprochene Kälteform wohl gar nicht überhaupt in der Frage kommen. Da es nun weiter von der Bevölkerung festgestellt war,

¹ S. hierzu meine Zusammenstellung in Bot. Notiser, Lund 1916, S. 153—156.

dass die rote Farbe beim Filtrieren des Wassers durch Leinen nicht entfernt werden könnte, so ergibt es sich auch ohne weiteres, dass es sich hier gewiss um eine Hochproduktion gewisser Peridineen — und zwar wahrscheinlich eben aus *Glenodinium*-Arten — gehandelt haben muss. Über die makroskopische Formationsstruktur der *Glenodinium*-Produktion vergl. man besonders V. LARGAIO-LLI in La Nuova Notarisia, Ser. XVII 1907. Verl. Citat hier s. 59—60.

Rote Vegetationsfärbungen sind in der jetzigen Literatur von den Seen Schwedens noch nicht bekannt und dürften wohl deshalb auch nur in seltenen Ausnahmefällen auftreten können. Allerdings tritt der bisweilen rotgefärbte *Botryococcus* besonders in den Seen des nordeuropäischen Typus sehr allgemein auf, und alles spricht deshalb für die Möglichkeit roter *Botryococcus*-Färbungen auch in unseren Seen.

Bis jetzt ist indessen nichts derartiges bei uns in der neueren Literatur bekannt gemacht worden. Der einzige Fall einer roten Wasserblüte schwedischer Seen ist somit eben der von HJÄRNE schon im Jahre 1702 beschriebene.

Lund, Botanisches Institut der Universität, im Frühjahr 1918.

Sylvén, N., Några anmärkningsvärda enar. — Skogsvårdsför. Tidskr. 1918, ser. A., s. 656—662, 6 textfig.

Prof. NATHORST hade fäst författarens uppmärksamhet på den utmärkta typ af hängenar, som förut ej blifvit uppmärksammas i Sverige, men som han iakttagit vid Tulseboda i Blekinge. De långa och elegant öfverhängande grentopparna voro så framträdande, att man kunde tro, att det vore fråga om en hängbjörk. Formen öfverensstämmer med hortikulturens *Juniperus communis pendula*, jämväl beskrifven som *β reflexa* Parlatores.

TH. FRIES beskref i Botaniska Notiser 1890 en sloken och kallade den *pendula*, med förf. anser att den bör kallas f. *viminalis*, i analogi med slokgranen.

Über eine konstant gelbbunte Pisum-Rasse.

VON BIRGER KAJANUS.

Vor einigen Jahren untersuchte ich die Nachkommen einer in Weibullsholm spontan entstandenen Kreuzung zwischen *Pisum arvense punctatum* (Samen violett-punktiert) und *Pisum arvense maculatum* (Samen braun-marmoriert). Unter den im Jahre 1912 nach einzelnen Pflanzen gezogenen F_3 -Beständen fiel eine Nachkommenschaft dadurch auf, dass mehrere Pflanzen gelbbunt waren; die Anzahl der gelbbunten und der ganz grünen Individuen wurde nicht festgestellt, da die Pflanzen nicht voneinander getrennt wuchsen, wahrscheinlich lag aber eine Verteilung laut dem Schema 3 grün: 1 gelbbunt vor. Drei gelbbunte Pflanzen wurden einzeln geerntet; die Samen, die teils violettpunktiert, teils einfarbig graugrün waren, wurden im folgenden Jahre gesät, wobei sie einzeln in beträchtlichen gegenseitigen Abständen gelegt wurden. Die Nachkommenschaft bestand im einen Falle aus 55 gelbbunten und 2 grünen, im anderen aus 6 gelbbunten und 2 grünen und im dritten aus 32 gelbbunten Pflanzen. Da die wenigen grünen Individuen wahrscheinlich als Resultate spontaner Kreuzung innerhalb der betreffenden F_3 -Generation aufgefasst werden müssen, sind sämtliche Nachkommenschaften als konstant gelbbunt zu betrachten. Die (graugrünen) Samen einer Pflanze aus dem dritten Falle wurden im Jahre 1915 gesät und ergaben eine konstant gelbbunte Nachkommenschaft; ebenso waren Pflanzen, die aus der Samenernte dieser Nachkommenschaft stammten und im Jahre 1918 erhalten wurden, durchweg gelbbunt. Die Konstanz des gelbbunten Typus ist also wiederholt erwiesen.

Die gelben Teile dieses Typus sind meistens klein, aber zahlreich, so dass die Blätter gesprenkelt werden. Bisweilen sind die gelben Partien jedoch grösser: sie

umfassen Sektoren von Stipeln und Blättchen, ganze Stipeln oder Blättchen, die Hälfte eines ganzen zusammengesetzten Blattes, ja noch grössere Teile der Pflanze sind mitunter gelb. Wenn grössere Partien gelb sind, ist ein distinkter Unterschied in der Grösse des gelben und des grünen Teiles immer vorhanden, indem der gelbe Teil stets| kleiner ist als der entsprechende grüne Teil.

Ny litteratur.

ARRHENIUS, 1919, Ståndort och osmotiskt tryck. 20 s. — Medd. K. Vet. Akad. Nobelinst., Bd. 5, nr 15.

EULER, H., & BLIX, R., 1919, Zur Kenntniss der Katalasewirkung in Hefezellen. 25 s. — Medd. K. Vet. Akad. Nobelinst., Bd. 5, nr 23.

GERTZ, O., 1918, Christopher Rostii herbarium vivum i Lund. — Nordisk Tidskr. 1918, s. 563—578.

—, 1919, Linnéfyndet i Malmö. Pehr Osbecks anteckningar efter Linnés föreläsningar. 7 s. — Sep. ur Sydsv. Dagbl. Snällp. 16 febr. 1919.

HESSELMAN, H., 1919, Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. II. — Skogsvårdsför. Tidskr., 17 årg., s. 29—76, 15 textf.

MÖLLER, HJ., 1919. Beiträge zur Moosflora Javas, Straits Settlements und Birmas. — Hedwigia, Bd. 60, 4 s. 313—330. (3 nya arter och 1 var. beskrifna af Brotherus med afbildn.).

MÖRNER, C. Th., 1918, Några erfarenhetsrön om de högre svamparna. Kritisk öfversikt. 56 s., 4 t. — Upsala Läkarför. Förh. N. F., Bd. 24.

SERNANDER, R., 1918, Subfossile Flechten. — Flora, N. F. 11—12. s. 703—724, 7 textf.

WEIBULL, M., 1918, Undersökning av havssallat (*Ulva lactuca* L.) från Öresund. — Kemisk-mineral. Fören. i Lund Festskr. vid dess femtioårsjubil. s. 103—114.

Af "Botanikens Historia i öfversikt"

(304 sid.) finnas ännu exemplar till salu för 3 kr. vid requisition hos författaren,

Kyrkoherde B. Högrell,
adress: Olofstorp.

Caroli Linnæi Flora Kofsöensis 1731.

Af OTTO GERTZ.

Originalmanuskriptet till följande LINNÉs uppsats finnes i Linnean Societys bibliotek i London. Titeln lyder: Flora Kofsöensis, in qua Catalogus plantarum in insula minima Lacus Mälaren, quæ alias Lilla Skäftinge dicitur, exhibetur. Uppsala universitetsbibliotek äger en variant häraf, hvilken — efter handstilen att döma — härrör från slutet af 1700-talet och ingår i ADAM AFZELII där förvarade samling af botaniska anteckningar och manuskript från denna tid: Florulæ Suecanæ. Sistnämnda handskrift (Mscr. D. 67. a) har följande titel: Caroli Linnæi Flora Kofsöensis, intra horæ $\frac{1}{2}$ spatium perlustrata & descripta. An: 1731. Uppsatsen i fråga är helt kort och nedskrifven med anledning af en tillfällig floristisk undersökning, som LINNÉ företog år 1731, då han, under resa från Uppsala till Stockholm, den 23 juni kl. 2 på morgonen anlöpte den lilla, mellan Görväln och Löfstadfjärden (i norra Mälaren) belägna holmen Kofsan (Järfälla socken). Undersökningen slutfördes inom en half timme, men torde trots denna knappa tid vara, hvad fanerogamerna beträffar, så godt som fullständig. »Jag törs säga», skrifver LINNÉ själf, »at näppeligen någon ört undslap min hand, för utan Muscos.» Den lilla skriften lämnar ett talande och flera gånger åberopadt vittnesbörd om det intresse och den outtröttliga flit, som LINNÉ ådagalade redan i yngre år.

Anmärkningsvärdt nog har LINNÉ icke nämnt denna uppsats bland sina i öfrigt utförliga och detaljerade dagboksanteckningar från 1730-talets första år (Vita Caroli Linnæi, tryckt 1888 bland LINNÉs Ungdomsskrifter), ej heller i Egenhändiga anteckningar om sig själf (utgifna 1823 af AFZELIUS), men väl redogör LINNÉ för Stockholmsresan, som han anträdde, när han slutat de före-

läsningar, han under den gångna vårterminen hållit i Uppsala botaniska trädgård som vikarie för professor OLOF RUDBECK.

Af de å Kofsan anträffade växterna — icke mindre än 81 fanerogamer, däribland 14 träd- eller buskartade, — anför LINNÉ senare i *Flora suecica* — från denna fyndort — endast två, *Plantago uniflora* och *Lithospermum officinale*¹, hvilka han sålunda torde ansett representera de viktigaste där gjorda fynden. Samma tvenne arter upptagas, jämte *Eupatorium cannabinum*, — likaledes med fyndorten Kofsan angifven — i OLOF CELSI *Flora Uplandica* (manuskript å Lunds universitetsbibliotek från åren 1730—1732), till hvilket arbete LINNÉ äfven i öfrigt lämnat afsevärda bidrag.

Flora Kofsöensis erbjuder ett visst intresse till följd af den där meddelade förteckningen öfver Kofsans fanerogama växter, men dess största värde ligger dock däri, att arterna anföras efter sexualsystemet, ej dess slutligt fixerade, definitiva form, utan den variant däraf, som förekommer t. ex. i LINNÉs samma år (1731) författade arbete: *Adonis Uplandicus sive Hortus Uplandicus* (en handskrift i Leufsta fideikommissbibliotek, 1888 tryckt bland LINNÉs Ungdomsskrifter), äfvensom i LINNÉs *Flora Dalekarlica* (1734) (en handskrift i Uppsala universitetsbibliotek, som 1873 utgafs af ÄHRLING). I dessa arbeten saknas klassen Polyadelphia, och klasserna Syngenesia—Moechea (= Polygamia) ha numren 18—22. I *Flora Kofsöensis* räknas sålunda, för att nämna några exempel, *Carduus*, *Lappa* och *Eupatorium* till klass XVIII, *Salix* till XXI, *Fraxinus* till XXII. Öfverhufvud är beträffande systemets tillämpning och växtarternas

¹ Sistnämnda art omnämnes helt kort: *Lithosperm: Kofsa*, i Appendix till ett LINNÉs ungdomsarbete: *Spolia Botanica* (utgifvet af ÄHRLING bland LINNÉs Ungdomsskrifter). Manuskriptet till *Spolia Botanica* är från 1729, men LINNÉs här tillfogade Appendix härrör, såsom redan ÄHRLING angifvit, från senare tid.

gruppering öfverensstämmelsen omissskännlig mellan Flora Kofsöensis och de ofvan anförda arbetena, om ock på några ställen smärre olikheter förekomma. Det första utkastet till sitt Systema sexuale plantarum hade LINNÉ som bekant börjat utarbete redan år 1730, då han var informator i RUDBECKS familj, och detta utkast ledde efter åtskilliga, icke oväsentliga omarbetningar och namnförändringar till den definitiva utformning det erhöll 1735 i Systema naturæ. En närmare utredning af sist berörda, från historiskt botanisk synpunkt viktiga frågor, som det skulle föra för långt att här meddela, lämnas i ÄHRLINGS gradualafhandling: Några af de i Sverige befintliga Linnéanska handskrifterne, kritiskt skärskådade (Botaniska Notiser, 1877, 1878) samt FRIES' installationskrift (Uppsala 1899): Caroli Linnæi Hortus Uplandicus, med inledning och förklaringar.

Till grund för följande aftryck af Flora Kofsöensis, som här föreligger in extenso, har legat den i det föregående nämnda handskriften i AFZELII samling. Denna utgör ett numera bundet häfte i liten oktav, innehållande 8 blad, hvaraf tre oskrifna och ett titelblad. Företalet och beskrifningen öfver ön upptaga 3 sidor, växtförteckningen 5.

I företalet lämnas en kortfattad redogörelse för resan och ankomsten till Kofsan. Denna har tidigare aftryckts af ÄHRLING i af honom utgifna LINNÉS Svenska Arbeten i urval (femte häftet, p. 41), äfvensom i väsentliga delar af FRIES i hans Linnébiografi (I, p. 73) samt i några punkter af FORSSTRAND i arbetet: LINNÉ i Stockholm (1915, p. 9). Ur den därpå följande beskrifningen öfver Kofsans naturförhållanden ha däremot hitintills endast några få, enstaka punkter och detaljer offentliggjorts af FORSSTRAND, och den värdefulla växtkatalogen har varit obeaktad samt i floristiska arbeten förbisedd.

I föreliggande aftryck af uppsatsen ange noterna

under texten synonymerna — efter LINNÉ'S *Flora suecica* (andra upplagan, 1755) — till de äldre, i *Flora Kofsöensis* förekommande och hufvudsakligen efter CASPAR BAUHIN och TOURNEFORT anförda artnamnen. Efter texten har jag tillagt en förklaring öfver förkortade namn på författare och arbeten, till hvilka LINNÉ i uppsatsen hänvisar. Rubriken härtill är densamma, som LINNÉ använt i *Adonis Uplandicus* (ÄHRLINGS upplaga, p. 275). Till sist skall nämnas, att en del uppenbara skriffer i manuskriptet ha blifvit i texten rättade.

Caroli Linnæi Flora Kofsöensis,

intra horæ $1\frac{1}{2}$ spatium perlustrata & descripta. An: 1731.

L. S.

Då jag år 1731 reste siöledes från Upsala åt Stockholm, på Rudbecks postjakt, i följe med några och tjugue Studiosis, anlante man genom mycket arbete och åderdragande i en stilla luft änteligen till en liten ö, som hette Kofsa, som war dagen för midsommarsdagen älr den 23 Junii om morgonen kl. 2 efter uret. På denna öen, sade siöfolket, skulle finnas allahanda träd, som någonsin wäxa i landet wille, fastän öen war liten, Siöfolket och mitt följe begofwo sig straxt helt trötte i sömnens säng at wederqwicka sig; men jag går uppå landet, går öen längs åt fram och tillbakars, twärtföre fram och till bakes, lemnandes allenast 1 aln ifrån för-ra vägen, nästan på samma sätt, som man plöjer. Jag hade icke wäl fått absolverat denna gång och hämtat ett litet blad af hwarje, förrän skepparen commenderade om bord, uti en nys upstegen wind; dock törs jag säga, at näppeligen någon ört undslap min hand, för utan Muscos.

Geographica.

Kofsa per contentum dicta, a navig: Lilla Skäf-tinge kallas hon rätt, är en ö af 180 steg i omkretsen,

belägen i siöen Mälaren emillan Giörvälen och Löfstäd-fiälen. Des form är rund, ofwanpå convex till 3 à 4 alnars högd från wattenets horizon[t]ella linea. Jordmonen består af rent grus, eller små klapper, utan synnerlig mylla, är altså dess convexitet mycket mager och gäll; stränderna bestå af idel klapper.

Träden äro tämmeligen höga på norra sidan, så väl som på alla kanter åt stränderna.

Hus äro på samma ö, allenast 2 hopbygda stufwor. i hwilka en gumma satt och sålde siöfolket dricka, des utom war ej minsta hus mer än ett cloac.

Rudera till cultur gafs icke det minsta, icke en gång en kålplanta. Qvadrupedia sågs ej ett enda, ja näppeligen musen, som i husen gömmer sig.

Recensio sec[undum] Systema Sexuale fit.

Scirpus equiseti capitulo majori. Sch. III. 1.

Scirpus minim[us] spica beviore squamosa spadic[ea]. Sch.

Gramen pratense paniculatum majus. Sch. 2.

Gramen angustifolium min[us] spica lata.

Rudb. El.

Gramen paniculatum phalaridis sem[ine]. Tourn.

Arundo vulgaris s. phragmites Diosc[oridis].

C. B.

Plantago latifolia glabra. C. B. IV. 1.

Plantago latifolia incana. C. B.

Plantago palustris gramineo folio, monanthos parisiens[is]. T.

Aparine vulgaris. C. B.

Aparine palustris minor parisiensis, flore albo. T.

Cruciata palustris glabra. T.

Scirpus palustris, Scirpus acicularis, Poa pratensis, Phalaris arundinacea, Phalaris arundinacea, Arundo phragmites, Plantago major β , Plantago media, Plantago uniflora, Galium Aparine, Galium uliginosum, Galium palustre.

- Gallium album.* Lind.
Chenopodium folio sinuato candicante. T. V. 1.
Persicaria Salicis folio, potamogeton angust-
[ifolium] diet[a]. T.
Cynoglossum majus vulgare. C. B.
Lithospermum majus erectum. C. B. Vix alibi
 per totam Sueciam sponte cre[scit].
Myosotis hirsuta arvensis major. C. B.
Asperugo vulgaris. T.
Lysimachia lutea major (variat. fol[iis] 3 & 4).
 C. B.
Hyoscyamus vulgaris et niger. C. B.
Frangula. T.
Xylosteum. (Caprifolii species). Riv.
Daucus vulgaris. (Staphylinus. Riv:). T. 2.
Caucalis semine aspero, flosculis rubentibus.
 C. B.
Cicuta (I. B. Riv.) major. C. B.
Persicaria urens vel hydropiper. C. B. VI. 2.
Lapathum folio acuto crispo. C. B. 3.
Fagopyrum vulgare scandens. T. VIII. 3.
Polygonum latifolium. C. B.
Geranium robertianum l. rubens. C. B. X. 1.
Geranium folio Malvæ rotundo. C. B.
Alsine media. C. B. 3.
Alsine pratensis gramineo folio angust[iore]. T.
Arenaria plantaginis folio. Rup.
Anacampteros vulgo faba crassa. I. B. 5.

Galium boreale, Chenopodium album, Polygonum amphi-
bium, Cynoglossum officinale, Lithospermum officinale, Myoso-
tis scorpioides a arvensis, Asperugo procumbens, Lysimachia
vulgaris, Hyoscyamus niger, Rhamnus Frangula, Lonicera
Xylosteum, Daucus Carota, Tordylium Anthriscus, Conium
maculatum, Polygonum Hydropiper, Rumex crispus, Poly-
gonum Convolvulus, Polygonum aviculare, Geranium ro-
bertianum, Geranium rotundifolium, Alsine media, Stellaria
graminea a, Arenaria trinervia, Sedum Telephium.

Salicaria vulgaris purpurea foliis oblongis.	T.	XI. 1.
Padus germanica folio deciduo.	Rup.	XII. 1.
Mespilus apii folio sylv[estris] spinosa s. oxya- cantha.	C. B.	2.
Ribes acidus ruber.	I. B.	
Rosa sylvestris pomifera major.	C. B.	100.
Rosa sylvestris pumila rubens.	C. B.	
Rubus repens fructu cæsius.	C. B.	
Fragaria vulgaris.	C. B.	
Quinquefolium folio argenteo.	C. B.	
Pentaphylloides argenteum alatum.	T.	
Caryophyllata vulgaris.	C. B.	
Chelidonium majus vulgare.	C. B.	XIII. 1.
Ranunculus pratensis repens hirsutus.	C. B.	100.
Ranunculus pratensis radice verticilli modo ro- tunda.	C. B.	
Ladanum segetum folio latiore.	C. B.	XIV. 1.
Chamæcissus & Hedera terrestris.	I. B.	
Scutellaria.	Riv.	
Scrophularia nodosa foetida.	C. B.	2.
Bursa pastoris major folio sinuato.	C. B.	XV. 1.
Erysimum vulgare.	C. B.	2.
Sisymbrium erucae folio glabro, [flore] luteo.	T.	
Sophia.	Boerh.	
Trifolium pratense purpureum.	C. B.	XVII. 2.
Cracca.	Riv. Vicia multiflora.	C. B.
Lampsana.	T.	XVIII. 1.
Dens Leonis latiori folio.	C. B.	

Lythrum Salicaria, Prunus Padus, Cratægus Oxyacantha, Ribes rubrum, Rosa villosa, Rosa villosa f.?, Rubus cæsius, Fragaria vesca, Potentilla argentea, Potentilla Anserina, Geum urbanum, Chelidonium majus, Ranunculus repens, Ranunculus bulbosus, Galeopsis Ladanum, Glecoma hederacea, Scutellaria galericulata, Scrophularia nodosa, Thlaspi Bursa pastoris, Erysimum officinale, Erysimum Barbaræa, Sisymbrium Sophia, Trifolium pratense, Vicia Cracca, Lapsana communis, Leontodon Taraxacum.

Cirsium quod Carduus caule crispo.	I. B.	
Lappa major, Arctium Dioscoridis.	C. B.	
Eupatorium cannabinum.	C. B.	
Tanacetum vulgare luteum.	C. B.	2.
Absinthium pontic[um] s. romanum offic[ina- rum].	C. B.	
Millefolium vulgare album.	C. B.	
Leucanthemum sylvat[icum] tanaceti folio, sem[ine] umb[ilicato].	Rup.	
Asclepias albo flore.	C. B.	XIX. 5.
Carex spicis masc[ulis] sessilibus, fæm[ineis] pendulis.	Nos.	XX. 3.
Urtica urens minor.	C. B.	4.
Alnus rotundifolia glutinosa viridis.	C. B.	
Quercus latifolia mas.	C. B.	
Salix fol[iis] auritis villosis.		XXI. 2.
Salix foliis extrorsum obtusis acutis, serratis glabris.		
Salix caule fragili, fol[iis] splendentibus amygdal[inis].		
Urtica urens maxima.	C. B.	4.
Rhamnus catharticus.	C. B.	5.
Atriplex angusto oblongo folio.	C. B.	XXII. 2.
Fraxinus excelsior.	C. B.	3.

Explicatio nominum auctorum abbreviatorum.

Boerh. — HERMAN BOERHAAVE, Index alter plantarum, quæ in horto academico Lugd. Bat. aluntur. Lugd. Bat. 1727. 4:to.

Carduus crispus, Arctium Lappa, Eupatorium cannabinum, Tanacetum vulgare, Artemisia Absinthium, Achillea Millefolium, Chrysanthemum Leucanthemum? — synonym med Chrysanthemum corymbosum L. β —, Asclepias Vincetoxicum, Carex sp., Urtica urens, Betula Alnus α , Quercus Robur, Salix aurita, Salix pentandra, Salix fragilis, Urtica dioica, Rhamnus catharticus, Atriplex patula, Fraxinus excelsior.

- C. B. — CASPARUS BAUHINUS, *Ilvaß Theatri Botanici*. Basileæ 1623. 4:to.
- I. B. — JOH. BAUHINUS, *Historia plantarum universalis*. Vol. I—III. Ebroduni 1650, 1651. fol.
- Lind. — JOH. LINDER (LINDESTOLPE), *Flora Wiksbergensis*. Stockholm 1716. 8:vo.
- Riv. — AUG. QUIR. RIVINUS, *Ordo plantarum, quæ sunt flore irregulari monopetalo, tetrapetalo l. pentapetalo*. Vol. I—III. Lipsiæ 1690—1699. fol.
- Rudb. El. — OL. RUDBECK, pater et filius, *Campi Elysii s. Glysis Wald. Lib. I & II*. Ups. 1702, 1701. fol.
- Rup. — H. B. RUPPIUS, *Flora Jenensis*, edita a JOH. HENR. SCHUTTEO. Francofurti et Lipsiæ 1718. 8:vo.
- Sch. — J. SCHEUCHZERUS, *Agrostographia sive Graminum, Juncorum, Cyperorum, Cyperoideum, iisque affinium Historia*. Tiguri 1719. 4:to.
- T. Tourn. — I. P. TOURNEFORT, *Institutiones Rei Herbariæ*. Ed. II. Vol. I—III. Parisiis 1700. 4:to.
-

Nestorn bland Sveriges botanister.

THORGNY OSSIAN BOLIVAR NAPOLEON KROK fyller idag, den 30 mars 1919, 85 år. Botaniska notisers läsare hafva tack vare hans hjälp under en lång följd af år kunnat få en öfverblick öfver de svenska botanisternas verksamhet genom hans publicering af titlarna på de botaniska arbeten, som utgifvits i Sverige eller af svenskar i utlandet. Han började denna sammanställning med litteraturen för år 1858 (i Bot. Not. 1864) och slutade med året 1906 (i Bot. Not. 1907). Han har samtidigt planlagt utgifvandet af ett arbete, innehållande en förteckning öfver Sveriges botaniska litteratur från äldsta till närvarande tid med biografiska notiser öfver författarna. Då han nu hunnit renskrifva $\frac{3}{4}$ af manuskriptet till detta arbete och fortfarande äger god hälsa och arbetslust, må vi önska honom glädjen att kunna fullborda arbetet och att äfven själf få se det färdigt i tryck.

Botaniska Notiser.

Döde. Den 24 nov. 1918 lektor REGINALD PHILIP GREGORY i Cambridge, England, född d. 7 juni 1879. — Den 25 nov. 1918 abbé AUGUSTE ABEL HECTOR LÉVEILLÉ i Le Mans, född d. 13 mars 1863.

Botaniska Föreningen d. 17 febr. Doc. O. GERTZ redogjorde för sina undersökningar öfver patologiska klyföppningar. Aman. TURESSON föredrog om formations- och associationsbegreppet inom växtekologien.

Den 13 mars. Konservator O. R. HOLMBERG föredrog om *Glyceria aquatica*, en nomenklaturfråga. — Prof. NILSSON-EHLE förevisade hveteplantor, angripna af dvärgstriten, samt redogjorde för resultat af korsningsarbeten, vid hvilka det lyckats att förena ärftlig resistens mot sådant angrepp med andra önskvärda egenskaper, och påvisade den praktiska betydelsen häraf för hvetets afkastning. — Doc. E. NAUMANN föredrog om mikroprojektionsteknik samt demonstrerade i anslutning härtill en del af de enkla och lätt uppbyggbara apparater, som föredraganden för detta ändamål brukat använda vid sin undervisning.

Fysiografiska Sällskapet d. 12 mars. Till ledamot invaldes fil. d:r HANS TEDIN i Svalöf. Prof. Sv. MURBECK refererade för införande i Sällskapets Handlingar en af honom skrifven afhandling: »Växtbiologiska iakttagelser från Sahara».

Vetenskapsakademien d. 12 mars. Till införande i Arkiv f. Botanik antogs följande afhandlingar: *Floran inom Abisko nationalpark*, af doc. THORE FRIES; *Lövmosornas utbredning i Sverige*, 5, af lektor HJALMAR MÖLLER, och *Die Beeinflussungen unterirdisch wachsender Organe durch den mechanischen Unterstand des Wachstumsmediums*, af fil. lic. N. G. STÅLFELT. — Akademiens resestipendier för resor i Sverige (1700 kr.) fördelades mellan 11 personer, hvaraf följande voro botanister: d:r A. HEINTZE, lektor ARVID FRÉSENDAHL, aman. R. FLORIN, fil. lic. N. G. STÅLFELT, fil. mag. G. ERDTMAN, fil. lic. EINAR TEILING och fil. mag. DAN ÅKERBLOM.

Glyceria aquatica — en nomenklaturfråga.

Af OTTO R. HOLMBERG.

Då för ett hundratal år sedan arbetet på en naturlig gruppering af Graminéerna pågick, funnos bland dessa tvenne gräs, som ofta kommo i kollision med hvarandra, emedan de af LINNÉ inom skilda släkten erhållit samma artnamn, nämligen *Aira aquatica* och *Poa aquatica*, men enligt senare uppfattning voro allt för nära besläktade med hvarandra för att föras till så skilda släkten som *Aira* och *Poa*. Omkring år 1820 fördes de i allmänhet till samma släkte, som då fick heta *Glyceria*, *Hydrochloa* eller *Molinia*. För närvarande äro de vanligaste namnen för den förra *Catabrosa aquatica* och för den senare *Glyceria aquatica* eller *Gl. spectabilis*, hvilka senare namn emellertid båda måste anses oanvändbara.

För *Catabrosa aquatica* vållar nu nomenklaturfrågan inga besvärligheter, då artnamnet icke haft någon konkurrens inom släktet. Annorlunda är emellertid förhållandet med LINNÉS *Poa aquatica*. En jämförande framställning af bådas historia torde emellertid vara nödvändig.

Före år 1819 äro endast några »dödfödda» namn att anteckna, nya artnamn, som alla få anses öfverflödiga och ogiltiga, utom *Poa dulcis* SALISB., som är en giltig kombination för *Aira aquatica*.

År 1819 upptog PRESL i Flora Cechica (p. 25) namnet *Glyceria aquatica* för *Aira aquatica*. Denna kombination är bildad af ett giltigt artnamn, och kombinationen fanns ej förut. Enligt nomenklaturreglerna Art. 56 måste denna kombination anses som *giltig*, då den ej kan förkastas på grund af någon af reglerna i Art. 51—55.

År 1820 kom så WAHLBERG i Flora Gothoburgensis med kombinationen *Glyceria aquatica* = *Poa aquatica* L. Kombinationen är visserligen bildad af ett giltigt

artnamn, men den var, såsom ofvan nämnts, gifven redan året förut åt *Aira aquatica*; tydligvis har WAHLBERG ej hunnit få se PRESLS flora, ty i så fall hade nan nog aldrig kommit fram med denna kombination. WAHLBERGS kombination måste som homonym från början hänföras till synonymerna.

Samma år — 1820 — utkom första upplagan af HARTMANS flora. Här föras båda ifrågavarande växter till släktet *Molinia*. För *Aira aquatica* upptages namnet *Molinia aquatica*, gifvet redan år 1799 af WIBEL i *Primitiæ Floræ Werthemensis*. Då *Poa aquatica* L. inom *Molinia* således ej kunde behålla sitt artnamn, måste förf. här bilda ett nytt och valde då namnet *maxima*. ***Molinia maxima*** är således en giltig kombination enligt Art. 53 och 56.

År 1823 utkom MERTENS & KOCHS nybearbetning af RÖHLINGS Deutschlands Flora. Här föras båda växterna också till ett släkte, nämligen *Glyceria*. Namnet *Gl. aquatica* PRESL har — med full rätt — upptagits för *Aira (Catabrosa) aquatica*. För *Poa aquatica* — för hvilken som synonym ytterligare endast *Poa altissima* MOENCH anföres — har bildats ett nytt artnamn, *Gl. spectabilis*. Då förff. i litteraturofversikten hvarken upptaga HARTMANS flora eller WAHLBERGS disputation öfver Flora Gothoburgensis och således ej känna dessa skrifter, är det ej att undra öfver, att de bilda ett nytt artnamn. Hade de känt WAHLBERGS kombination, skulle denna tvifvelsutän underkänts och anförts som synonym under *Gl. spectabilis*, då den ej kunde uppehållas på grund af prioriteten af PRESLS kombination. Hade de känt HARTMANS flora (1:a uppl.), skulle de emellertid lika säkert ha upptagit HARTMANS nya artnamn *maxima* i st. f. att bilda ett nytt.

Sedan denna tid har *Catabrosa* ofta fortfarande sammanslagits med *Glyceria*, hvarvid i allmänhet PRESLS kombination bibehållits för *Catabrosa*, medan *Poa aqua-*

tica vanligen kallats *Gl. spectabilis*. Bland hithörande litteratur kunna nämnas: KOCH, Synopsis Fl. Germ & Helv., ed. II, 1844; HARTMAN, Handb. i Skand. Fl. ed. VI, 1854; KROK & ALMQUIST, Svensk Flora ed. XIV, 1917.

Då således *Glyceria aquatica* PRESL (= *Catabrosa aquatica* PB.) är en fullt giltig kombination, som dessutom ännu på sina ställen användes, måste WAHLBERGS kombination, ehuru ännu af många använd, fortfarande och allt framgent hänföras till synonymerna. Det ofta använda namnet *Glyceria spectabilis*, som är 3 år yngre än HARTMANS namn, är »dödfödt».

HARTMANS namn *Molinia maxima*, som öfverallt uppgifves vara gifvet i ed. II (1832); är framställt redan i HARTMANS Flora ed. I, 1820, p. 56, och detta är det äldsta giltiga artnamnet, då *aquatica* ej kan användas. Växtens namn bör således bli:

Glyceria maxima (HARTM., Fl. ed. I, 1820) n. comb.

Syn.: *Poa aquatica* L. 1753.

Poa altissima Moench 1794 (dödfödt).

Hydrochloa aquatica Hartm. 1819.

Glyceria aquatica Wahlb. 1820 (non Presl).

Molinia maxima Hartm. 1820.

Glyc. spectabilis Mert. & K. 1823 (dödfödt).

För dem, som ännu vilja bibehålla *Catabrosa* som undersläkte under *Glyceria*, vore således det riktiga att för denna art upptaga kombinationen *Gl. aquatica* PRESL. Men då detta namn måste åstadkomma misstydning, bör det enligt Art. 51 ersättas med det näst äldsta giltiga artnamnet. Med förbigående af det dödfödda *Aira violacea* GILIB. (1792) bör då *Poa dulcis* Salisb. 1796, som är ett giltigt, nytt artnamn, upptagas, och arten, benämnas:

Glyceria dulcis (Salisb. 1796) n. comb.

Syn. *Aira aquatica* L. 1753. etc.

Summary.

Two different species of plants are included in the name *Glyceria aquatica*, viz. *Aira aquatica* L. (= *Catabrosa a.* PB.) and *Poa aquatica* L. (= *Glyceria spectabilis* MERT. & KOCH). PRESL transferred *Aira aquatica* L. to the genus *Glyceria* in his Fl. Cechica 1819 and called it *Gl. aquatica*. This combination is a valid one according to the rules of botanical nomenclature art. 56 and can not be rejected on the basis of the rules expressed in articles 51—55. The combination in question has later been used in KOCH, Synopsis Fl. Germ. & Helv. Ed. II, 1844, in HARTM., Handb. i Skand. Fl. Ed. VI 1854 etc., and as late as 1917 in KROK & ALMQU., Svensk Fl.

In 1820 the combination *Glyceria aquatica* = *Poa aquatica* L. was made by Wahlberg in Fl. Gothob. Being homonymous with PRESLS combination WAHLBERG'S *Glyceria aquatica* can not be accepted but should be placed with the synonyms.

The first edition of HARTMANS Handb. i Skand. Fl. was published in the same year, viz. 1820. Here the two plants are referred to the genus *Molinia*. *Aira aquatica* L. is called *Molinia aquatica*, a name already given by WIBEL in Primitiæ Fl. Werth. 1799. Since *Poa aquatica* could not retain its specific name when put in this genus, a new one had to be given it, and the plant was called *Molinia maxima* by HARTMAN. Thus *M. maxima* is a valid combination according to the articles 53 and 56.

That *Glyceria spectabilis* — a name younger by three years — has been the one generally accepted, is due to the circumstance, that HARTM. Fl. Ed. II, 1832, is quoted as the first place of publication of *Molinia maxima* in spite of the fact that this latter name was already proposed in Ed. I, 1820.

Thus the proper name to be applied to *Poa aquatica* L. is ***Glyceria maxima*** (HARTM., 1820) n. comb.

Genetische Papaver-Notizen.

VON BIRGER KAJANUS.

Ausser einem grossen Sortiment von *Papaver somniferum*, das das Anfangsmaterial meiner mehrjährigen Kreuzungsstudien an dieser Pflanze ausmachte, hatte ich im Jahre 1912 eine beträchtliche Anzahl anderer *Papaver*-Sorten in Kultur, vor allem allerlei Typen von *P. Rhoeas* und Formen, die dieser Art sehr ähnlich waren, nämlich *P. umbrosum*, *P. Hookeri* und *P. lævigatum*, welche vielleicht eigentlich zu *P. dubium* gehören, aber als mehr oder weniger variable Handelssorten im ganzen von den *Rhoeas*-Beständen prinzipiell nicht unterschieden werden konnten; ich führe sie deshalb hier mit den als *Rhoeas* bezogenen Sorten zusammen unter der Bezeichnung »*Rhoeas*-Gruppe« an; ausserdem wurden Proben von *P. pavoninum* und *P. glaucum* ausgesät. Die *Rhoeas*-Gruppe zeigte eine bedeutende Variation in verschiedener Hinsicht: in der Farbe und der Füllung der Blüten, in der Schlitzung und der Farbe der Blätter, in der Farbe der Stengelhaare (weiss, gelb oder rot), in der Farbe des Milchsaftes (weiss oder gelb) usw.

An einigen Individuen sowohl der *Rhoeas*-Gruppe wie der Arten *pavoninum* und *glaucum* wurden einzelne Blüten in Pergaminbeuteln eingeschlossen; im allgemeinen wurden in solchen Blüten keine oder jedenfalls keine keimfähigen Samen gebildet, nur von einem Individuum der *Rhoeas*-Gruppe wurden nach Selbstbestäubung gute Samen, wenn auch in geringer Anzahl, erhalten; die aus diesen Samen gezogenen Pflanzen waren kräftig wie die Mutterpflanze. Da diese Isolierungen wenig umfassend waren, können auf Grundlage derselben keine allgemeinen Schlüsse auf die Befruchtungsverhältnisse der betreffenden Arten gezogen werden, nur soviel lässt sich sagen, dass diese Arten im Gegensatz zu *somniferum* zur Selbstfertilität wenig geneigt erscheinen.

Künstliche Kreuzungen wurden 1) innerhalb der *Rhoeas*-Gruppe, 2) zwischen *Rhoeas* ♀ und *glaucum* ♂, 3) zwischen *somniferum* ♀ und *Rhoeas* ♂ und 4) zwischen *somniferum* ♀ und *glaucum* ♂ im erwähnten Jahre versucht; nur in den beiden ersten Fällen bekam ich positive Resultate. Für die beiden gelungenen Kreuzungen wurde ein und dieselbe Pflanze als Mutter verwendet; weder von dieser noch von den beiden Vaterpflanzen wurden aber leider Samen nach Selbstbestäubung erzeugt.

Die für die Kreuzung innerhalb der *Rhoeas*-Gruppe benutzten Pflanzen zeichneten sich u. a. durch folgende Merkmale aus:

♀	♂
Milchsaft weiss	Milchsaft gelb
Blumenblätter hellrot mit Weissm Herzflecken	Blumenblätter scharlachrot mit schwarzem Herzflecken

Die F₁-Generation, die im Jahre 1913 gezogen wurde, ergab 66 Pflanzen, von denen 32 weissen und 34 gelben Milchsaft hatten; 55 Individuen blühten, sämtlich mit roten Blumenblättern, wenn auch von verschiedenen Nuancen. In bezug auf die Farbe des Milchsaftes und des Herzfleckens verteilten sich diese Pflanzen in folgender Weise:

Milchsaft	Herzflecken	Anzahl
weiss	schwarz	9
»	weiss	17
gelb	schwarz	15
»	weiss	14

Die Spaltung bezüglich der Farbe des Milchsaftes deutet auf die Tätigkeit eines Gens, W, dessen »Vorhandensein« die eine, dessen »Fehlen« die andere Farbe bewirkt. Welche Farbe dem »Vorhandensein« und welche dem »Fehlen« des Gens entspricht, geht aus dem Versuche nicht klar hervor, ich vermute aber, dass die weisse Farbe vom »Vorhandensein« und die gelbe

im Jahre 1914 14 Pflanzen gezogen wurden, die dem *Rhoeas* mehr oder weniger ähnlich waren und wahrscheinlich Befruchtungen der Mutterpflanzen seitens in der Nähe gebauter *Rhoeas*-Bestände ihren Ursprung verdankten.

Ostenfeld, C. H., Bemærkninger om danske Træers og Buskes Systematik og Udbredelse. I. Vore Ælme-Arter. (Dansk Skovfor. Tidssk. 1918 s. 421—442.)

Förf. söker här utreda de i Danmark förekommande *Ulmus*-arterna, hvilket kan vara lärorikt äfven för studiet af såväl de vilda som odlade.

Synonymiken hos *Ulmus*-arterna är besvärlig i synnerhet som de hybridisera lätt. *Ulmus glabra* Huds. (skogsalmen) skjuter enligt Moss aldrig rotskott och har aldrig korklister på de unga grenarna, då däremot dessa förhållanden kunna inträffa hos hela den grupp af former, som sammanfattas under namnet *U. campestris* och hos bastarder, hvari nämnda växt ingår. Träffar man därför på en alm, som liknar *U. glabra* Huds., men har antingen rotskott eller korklister på grenarna, har man enligt Moss alltid att göra med en bastardform. I så fall skulle det icke vara riktigt att i flororna omtala en *f. suberosa* af skogsalmen. I anledning däraf omnämner förf. i en not att U. DANIELSSON (i en uppsats om Ölands almar i Skogsvårdsf. Tidskr. 15, 1917, s. 896) omtalar en *f. major (suberosa)* af *U. montana (glabra)* Huds., men att han sett »endast ett fåtal exemplar, varaf några företedde stark släktskap med *U. effusa*, särskilt vad bladens form och sågning beträffar», hvilken uppgift enl. OSTENFELD tyder på en hybrid. (En sådan hybrid anför DANIELSSON icke men väl *U. campestris* × *montana* och *campestris* × *effusa*.)

Af odlade arter redogöres för två, som sannolikt äro hybrider af *U. glabra* Huds. och *campestris*, näml. *U. hollandica*, som står närmare den sistnämnda, och *U. vegeta* Loud. (*campestris* v. *glabra* Mill. i Langes Flora från Skodsborgs Kro).

U. suberosa Fl. danica t. 2829 anses af förf. som en korkbärande form af *U. sativa* Mill.

Upprop!

Huruvida de af gammalt odlade röda vinbären, som Linné beskref under namn af *Ribes rubrum*, höra till våra inhemska växter, eller om de blott äro odlade och förvildade i vårt land, är en fråga, som det vore på tiden att få fastställd. Andra odlade vinbärsarter såsom *Ribes petraeum*, *R. pallidum* och *R. silvestre* kunna nog påträffas vildväxande, men antingen ha de anträffade buskarna från början varit planterade på platsen eller ock ha de uppväxt ur frö på uppodlad jord eller under förhållanden, som ej äro att beteckna som fullt naturliga. Någon benägenhet till spridning i vilda naturen ha de icke visat.

I Botaniska Notiser för 1907, sid. 6, påpekade jag, att *R. rubrum* tydligen förekommer vildväxande i vårt land. Sedan dess har jag särskildt genom rikligt material, som insamlats af Telegrafkommissarie C. E. Gustafsson i trakten af Vestervik, blifvit öfvertygad om, att denna art är en gammal inhemsk art, som synes ha sin förnämsta utbredning i östra kusttrakterna af Götaland. I trakten omkring Vestervik förekommer den under samma yttre förhållanden som den norrut i vårt land vanligare *R. Schlechtendalii* Lge (= *R. pubescens*) och ofta i sällskap med denna. För att få närmare kännedom om utbredningen af den Linnéanska *Ribes rubrum*, d. v. s. den art som utmärkes af platta blommor och bredt ståndarknappband, vill undertecknad härmed uppmana Sveriges botanister att se efter i vår, när *Ribes* börjar blomma, om denna art finnes i trakten och huru allmän den är i förhållande till *R. Schlechtendalii*, samt insända pressade små kvistar med nyutslagna blommor till undertecknad jämte uppgift om de lokala förhållanden hvarunder den växte.

Den *Ribes*-art det här är fråga om hotas med samma öde som många andra af Linnés arter, nämligen att icke få behålla sitt ursprungliga namn. Hvad som ligger till grund för Linnés beskrifning af *Ribes rubrum* är nog klart, men då den af gammalt odlade arten enligt Janczewskis mening icke tillhör svenska floran, så skulle namnet öfverföras på den som finnes vildväxande i vårt land och af Linné förenades med den odlade under samma artnamn. Alltså skulle *R. Schlechtendalii* få bära namnet *R. rubrum* och den art som Linné afsåg med detta namn och äfven kallas så i alla florer öfver mellersta och vestra Europa, där den är vildväxande, skulle få ett annat namn. Då det likväl visat sig, att *Ribes*

rubrum är lika vildväxande i Sverige som hvilken annan inhemsk växt som helst, så finnes icke vidare någon anledning till dylik namnförändring. Den hade för öfrigt icke varit berättigad, äfven om *Ribes rubrum* förekommit hos oss blott som odlad.

Den andra arten af röda vinbär i vårt land, som kännetecknas af klockformiga blommor och smalt knappband, så att knapprummen ligga intill hvaranda, bör benämnas *Ribes Schlechtendalii* Lange (1870). Som artnamn användes *pubescens* först 1901. Ett äldre artnamn än *Schlechtendalii* är visserligen *R. holosericeum* Dietr. & Otto (1842), men då detta namn af Janczewski blifvit användt för en af de talrika hybrider af denna grupp, som finnas i trädgårdarne, bör det undvikas. Originalet till *R. holosericeum* var en buske i Berlins botaniska trädgård, och i Riksmuseets herbarium finnes ett gammalt exemplar af en *Ribes*, betecknat som »*Ribes holosericeum* O. & Dietr. H. Berol.». Årtal saknas. Exemplaret tillhör *R. Schlechtendalii*. I Lunds botaniska har funnits och finnes förmodligen ännu en buske benämnd *R. holosericeum*, som blott genom litet starkare hårighet skiljer sig från vanlig *R. Schlechtendalii*. Hårigheten växlar rätt betydligt efter de yttre förhållandena, och möjligen äro de indentiska.

Mycket nära *R. Schlechtendalii* stå *R. scandicum* och *R. glabellum*. Det är en smakfråga, om de hänföras som former eller subspecies till den förstnämnda. Hufvudsaken är, att de äro homozygoter med genotypiskt olika karaktärer.

Alnarp, Åkarp den 21 januari 1919.

T. Hedlund,
Professor.

Doc. Gertz har bekostat tryckningen af sin uppsats i detta häfte.

Innehåll.

- GERTZ, O., Caroli Linnæi Flora Kofsöensis 1731. S. 85.
 HOLMBERG, O., Glyceria aquatica — en nomenklaturfråga. S. 95.
 KAJANUS, B., Genetische Papaver-Notizen. S. 99.
 — Über eine konstant gelbbunte Pisum-Rasse. S. 83.
 NAUMANN, E., Vegetationsfärgning i äldre tider. III. En planktonfärgning i sjön Barken i Dalarne år 1697. S. 64.
 ÅKERMAN, Å., Über die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen. S. 49.
 Smärre notiser. S. 82, 84, 93, 94, 98, 102—104.
-

Über die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen.

VON A. ÅKERMAN.

(Forts. von S. 64.)

Zellen mit Anthocyan	Zellen ohne Anthocyan	% anthocyanfreie Zellen
10	12	55
7	15	68
7	15	68
9	12	57
11	7	39
5	17	77
15	10	40
7	14	67
15	4	21
15	6	29

$$M = 52,1 \pm 5,66$$

Es waren also hier durchschnittlich $52,1 \pm 5,66$ % der Epidermiszellen tot. Auch einige der Mesophyllzellen liessen sich mit 20 %-iger Glykoselösung plasmolysieren. Bei Zusatz von Wasser ging die Plasmolyse zurück.

Von den Blattstückchen III waren nur wenige Epidermiszellen getötet worden.

Zellen mit Anthocyan	Zellen ohne Anthocyan	% anthocyanfreie Zellen
19	0	0
15	9	38
7	3	30
9	2	18
11	8	42
12	3	20
18	1	5
7	9	56
18	3	14
15	4	21

$$M = 24,4 \pm 5,19$$

Das Prozent toter Epidermiszellen war also in diesem Falle nur $24,4 \pm 5,19$. Von den Mesophyllzellen waren auch die meisten unbeschädigt.

Dass zwischen den verschiedenen Versuchen einen reellen Unterschied in Bezug auf die Anzahl lebender Zellen vorhanden war, geht also von diesen Beobachtungen mit grösster Wahrscheinlichkeit hervor.

Auch in diesem Versuch kam eine Kontrollprobe vor, bei der die Rotkohlblattstückchen, ohne gefroren zu sein, in 100 ccm 30-gradiges Wasser niedergebracht wurden. Diese Probe hatte selbstverständlich den Zweck festzustellen, dass eine Temperatur von $+30^{\circ}\text{C}$ für ungefrorene Blätter nicht gefährlich war. Das Wasser dieser Probe blieb während mehrerer Tage vollständig farblos, und die mikroskopische Untersuchung zeigte auch, dass alle Epidermis- und Mesophyllzellen unbeschädigt waren.

Die Blattstückchen von *Viburnum Tinus* liess ich nach dem Gefrieren in derselben Weise wie die des Rotkohles auftauen. Nach dem Auftauen wurden sie unter eine Glasglocke gelegt, und nach 24 Stunden konnte hier folgendes festgestellt werden:

I. Die Blattstückchen stark braunfarbig mit vereinzelten grünen Flecken. Die meisten Zellen tot.

II. Weniger braun als I. Mehrere Zellen waren noch lebend und liessen sich mit Glykoselösung plasmolysieren.

III. Die Blattstückchen so gut wie rein grün. Nur vereinzelte braune Flecke. Die meisten Zellen konnten mit Glykoselösung plasmolysiert werden.

Die gefrorenen Stückchen der roten Runkelrübe wurden auch in derselben Weise wie die Kohlblätter aufgetaut. Nach dem Auftauen wurden sie auch in 100 ccm Wasser von Zimmertemperatur gelegt, und nach 24 Stunden konnten dann folgende Unterschiede festgestellt werden.

I (in 30-gradigem Wasser aufgetaut). Das Wasser

stark gefärbt, die Runkelrübenstückchen nur etwas schwach rot. Vereinzelte Zellen enthielten aber noch roten Farbstoff und liessen sich mit 20 %-iger Glykoselösung plasmolysieren. Bei Zusatz von Wasser ging die Plasmolyse zurück.

II (in 30-gradiger Luft aufgetaut). Das Wasser schwächer rotgefärbt als in I. Mehrere Zellen enthielten roten Farbstoff und liessen sich plasmolysieren.

III (langsam in Luft aufgetaut). Noch weniger beschädigt als I und II. Das Wasser auch weniger stark rotgefärbt. Eine bedeutende Anzahl der Zellen noch lebend.

Von den Stückchen der Kontrollprobe waren alle Zellen lebend.

In oben beschriebener Weise wurden auch Versuche ausgeführt um festzustellen, ob das Auftauen gefrorener Rotkohlblätter in kaltem Wasser weniger schädlich ist als in Wasser höherer Temperatur. Durch diese Versuche wurde konstatiert, dass Objekte, die in 0-gradigem Wasser unter schmelzendem Eis auftauen, gewöhnlich weniger stark beschädigt wurden als diejenigen, die in 20 oder 30-gradigem Wasser auftauen. Es zeigte sich auch, dass das Auftauen in kaltem Wasser viel schneller als in Luft von derselben Temperatur vor sich ging, und darum für den Pflanzen gewöhnlich schädlicher war, was MÜLLER-THURGAU (1894, cit. nach MOLISCH 1897, S. 37—38) für Äpfel und Birnen und MOLISCH (1897, S. 47) für *Agave*-blätter auch gefunden haben.

Die bis jetzt erwähnten Versuche haben also ergeben, dass Blätter von Rotkohl und *Viburnum Tinus*, die bei einer Temperatur von $-5,7^{\circ}$ bis $-10,6^{\circ}$ C. gefroren waren, durch rasches Auftauen in Wasser oder Luft von etwa $+30^{\circ}$ stärker beschädigt werden als bei langsamem Auftauen in Wasser oder Luft von niedriger Temperatur (etwa 0° C.). *Die Art des Auftauens kann also für die Vitalität gefrorener Pflanzenteile von entscheidender Bedeutung sein.*

Der Versuch 3 deutet aber bestimmt darauf hin, dass die Art des Auftauens nicht immer eine so entscheidende Rolle spielt für die Erhaltung gefrorener Rotkohlblätter wie in den übrigen bis jetzt erwähnten Versuchen, und die Erfahrungen anderer Forscher sprechen auch dafür.

Vor allem lag es ja nahe zu vermuten, dass die schädliche Wirkung des schnellen Auftauens auch davon abhängt, welcher Temperatur die Objekte ausgesetzt worden sind (vgl. DELCROIX, diese Abh. S. 52, MOLISCH 1897, S. 48 und Hedlund 1912, S. 562). Um diese Sache näher zu untersuchen, wurden mehrere Versuche (*Versuche 11—20*) ausgeführt. Bei diesen Versuchen wurden gleich grosse und in übrigen Hinsichten vergleichbare Blattstückchen von Rotkohl bei verschiedenen Temperaturen während etwa 4 Stunden gefroren. Ein Thermometer kam bei diesen Versuchen in jedem Röhrchen unter den Objekten vor. Die Blattstückchen des einen Röhrchens liess ich in Wasser von $+30^{\circ}\text{C}$ rasch auftauen, die des anderen dagegen sehr langsam in Luft (im Laufe von 15—20 Stunden) und in derselben Weise wie im Versuch 3—III.

Wenn die Objekte aufgetaut waren, wurde die von dem schnellen Auftauen bewirkte Beschädigung in gewöhnlicher Weise festgestellt.

Das Resultat dieser Versuche ist in der Tabelle kürzlich wiedergegeben. Das Zeichen + bedeutet hier, dass einige Zellen, ++ dass $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ der Zellen und +++, dass mehr als $\frac{2}{3}$ der Zellen getötet worden waren. O bedeutet, dass die Objekte unbeschädigt geblieben waren.

Kryohydrat- lösung.	Niedrigste Temperatur der Objekte.	Sehr rasch aufgetaut.	Langsam aufgetaut.
H_4NNO_3	— $16,6^{\circ}\text{C}$.	+++	+++
KCl	— $10,7^{\circ}$ »	+++	++
BaCl_2	— $8,1^{\circ}$ »	+++	++

Kryohydrat- lösung.	Niedrigste Temperatur der Objekte.	Sehr rasch aufgetaut.	Langsam aufgetaut
BaCl ₂	— 7,8° C	++++	+
SrNO ₃	— 5,5° »	+++	0
MgSO ₄	— 3,8° »	+++	0
KNO ₃	— 1,9° »	+ ¹	0

Aus diesen Versuchen geht also mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Rotkohlblätter nur dann von Bedeutung ist, wenn sie einer mittelmässigen, nicht besonders niedrigen Temperatur ausgesetzt worden sind. Unter einer gewissen Temperatur — die für die hier benutzten Blätter bei etwa — 10° C. lag — scheint dagegen die Art des Auftauens für die Erhaltung dieser Objekte belanglos zu sein.

Ob ein Blatt von Rotkohl, dass nur einer so niedrigen Temperatur ausgesetzt worden ist, dass Eis kaum gebildet werden konnte, auch von einem sehr schnellen Auftauen beschädigt wird, geht ja von den Versuchen nicht hervor.

Der Gefrierpunkt dieser Blätter lag nämlich bei etwa — 1,3° C. Ein Versuch, der unten angeführt wird, (Versuch 48) zeigt aber, dass ein solches Blatt vollkommen unbeschädigt bleibt, wenigstens wenn die Eisbildung nur eine verhältnismässig kurze Zeit gedauert hat.

Als ein sehr günstiges Objekt für Untersuchungen dieser Art haben sich Blätter von *Aucuba japonica* erwiesen. Von dieser Pflanze stand mir in dem botanischen Garten der Hochschule mehrere grosse Exemplare zur Verfügung, mit kräftigen Jahrestrieben, deren Blätter sehr gross waren.

Versuch 21.

Mehrere Blätter von *Aucuba japonica* wurden der Mittelrippe entlang in zwei Teile geteilt und die ver-

¹ Nur zwei Stunden gefroren.

schiedenen Blatthälften in zwei Bunde zusammengebunden. Die Bunde wurden mit Baumwolle umwickelt und neben einander in ein Glasgefäss in der Kältemischung niedergesenkt. Kryohydratlösung wurde in diesem Falle nicht benutzt. Zwischen die Bunde wurde ein Thermometer eingeführt.

Die Temperatur der Kältemischung variierte zwischen -11 und -9° C.

Die Temperatur der Objekte war am Anfang des Versuches $+10^{\circ}$ C., aber sie sank bald in folgender Weise:

Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}$ C.	Stunden nach dem Anfang des Versuches.	$^{\circ}$ C.
0	$+10,0$	4	$-8,2$
$\frac{1}{2}$	$-1,0$	5	$-9,3$
1	$-5,0$	$5\frac{1}{2}$	$-9,5$
2	$-6,6$	6	$-9,4$
3	$-7,5$		

Nach $5\frac{1}{2}$ Stunden wurde das eine Bund aufgenommen und die hart gefrorenen Blätter unmittelbar in ein grosses Gefäss mit Wasser von $+30^{\circ}$ C. niedergelegt. Das andere Bund liess ich in dem Gefrierkasten liegen, wo die Temperatur jetzt zu steigen anfang. Die Temperatursteigung ging aber sehr langsam. Nach 17 Stunden war die Temperatur der Blätter $-6,8^{\circ}$ C., nach weiteren 5 Stunden $+0,8^{\circ}$. Am nächsten Tage, wenn die Temperatur bis zu $+9,5^{\circ}$ C. gestiegen war, wurde auch das zweite Bund aufgenommen und in Wasser von $+30$ C. gebracht. Die Blätter waren selbstverständlich schon vor der Behandlung mit dem lauen Wasser vollständig aufgetaut.

Die Blatthälften kamen nach dem Auftauen unter eine Glasglocke, die mit angefeuchtetem Fliesspapier bekleidet war, und nach ein paar Tagen wurde dann folgende Unterschiede der in verschiedener Weise auf-

getauten Blätter festgestellt. Die Blätter, die schnell aufgetaut waren, waren jetzt schwarzbraun und rochen sehr stark. Sie waren also allem Anschein nach tot, was ich durch mikroskopische Untersuchung auch feststellen konnte.

Die anderen Blätter, die langsam aufgetaut waren, waren noch normal grün gefärbt und rochen nicht so schlecht wie die vorigen. Die mikroskopische Untersuchung ergab auch, dass nur vereinzelte Mesophyllzellen getötet worden waren. Im grossen und ganzen war das Blatt aber ohne Zweifel nicht mehr beschädigt worden als dass es noch funktionsfähig war.

Auch in diesem Falle hat sich also ein schnelles Auftauen in 30-gradigem Wasser schädlicher als ein langsames in Luft erwiesen. Dasselbe Resultat habe ich auch bei mehreren anderen Versuchen (22—28) erhalten, von denen ich hier nur den folgenden erwähne.

Versuch 28.

Dieser Versuch wurde in derselben Weise wie Versuch 21 ausgeführt mit dem Unterschiede nur, dass vier verschiedene Bunde ganzer Blätter von *Aucuba japonica* gefroren wurden. Die Temperatur war am Anfang des Versuches $+12,5^{\circ}$ C. und sank ziemlich langsam, weil eine Kältemischung von verhältnismässig hoher Temperatur benutzt wurde. Nach 7 Stunden war die Temperatur der Objekte $-4,2^{\circ}$. Es wurde jetzt der Kältemischung mehr Eis und Salz zugesetzt, und die Temperatur sank infolgedessen schneller, so dass nach weiteren 4 Stunden eine Temperatur von $-10,3^{\circ}$ erreicht war. Drei der Bunde wurden jetzt aus dem Gefrierkasten aufgenommen und die Blätter des einen Bundes (I) so schnell wie möglich in $\frac{3}{4}$ l. Wasser, in welches ziemlich viel Schnee gekommen war, niedergelegt. Die Temperatur des Wassers war $+0,4^{\circ}$ C. Die Blätter tauten hier im Laufe von 5 Minuten auf.

Die Blätter des anderen Bundes (II) wurden in Wasser von $+20^{\circ}\text{C}$ niedergetaucht, wo sie in einigen Sekunden auftauten. Die des dritten Bundes (III) wurden auf einem Stück Fliesspapier ausgebreitet, wo sie dagegen in der warmen Luft ($+19,5^{\circ}\text{C}$) in etwa 10 Minuten auftauten.

Das vierte Bund (IV) liess ich dagegen in dem Gefrierkasten bleiben, wo die Temperatur durch Wegnahme von Eis und Zusatz von Leitungswasser zu steigen anfang. Drei Stunden nach dem Auftauen der Blätter I war die Temperatur bis auf $-3,2^{\circ}$ und nach 20 Stunden bis auf $+2,1^{\circ}$ gestiegen. Die Blätter wurden jetzt nebst denen der Versuche I—III unter eine Glasglocke gebracht, und nach ein paar Tagen konnte folgende Unterschiede zwischen den in verschiedener Weise aufgetauten Blättern festgestellt werden:

I (in schmelzendem Eis aufgetaut). Drei kleine Blätter nur partiell beschädigt; zwei grössere dagegen stärker beschädigt, deutlich braun gefärbt. Teile der Blätter noch unbeschädigt.

II (in Wasser von $+20^{\circ}$ aufgetaut). Zwei kleine Blätter — mit den oben erwähnten vergleichbar — sehr stark beschädigt. Zwei grösseren getötet.

III (in Luft von etwa 20° Grad. ziemlich schnell aufgetaut). Alle Blätter unbeschädigt.

IV (in Luft sehr langsam aufgetaut). Alle Blätter vollständig unbeschädigt.

Mit Blättern von *Aucuba* wurden auch mehrere Versuche ausgeführt (*Versuch 29—34*), die den Zweck hatten festzustellen, ob die schädliche Wirkung eines schnellen Auftauens auch bei diesem Objekt davon abhängt, bei welcher Temperatur die Blätter gefroren sind.

Bei diesen Versuchen wurden grosse Blätter der Jahrestriebe benutzt, die der Mittelrippe entlang geteilt wurden. Die Blatthälften wurden um die Thermometerkugel gewickelt. Die Einwirkung der Kälte dauerte

3—4 Stunden, und dann wurde die eine Hälfte des Blattes in Wasser von $+30^{\circ}\text{C}$. sehr rasch, die andere in Luft in, der im Versuch 28 beschriebenen Weise sehr langsam aufgetaut.

Das Resultat dieser Untersuchungen habe ich in der Tabelle kurz Zusammengefasst.

Kryohydratlösung.	Niedrigste Temperatur der Blätter.	Sehr rasch aufgetaut ² .	Sehr langsam aufgetaut ² .
NaCl.	— $18,8^{\circ}\text{C}$.	+++	++
H ₄ NNO ₃ .	— $16,1^{\circ}$ »	+++	+
KCl.	— $10,6^{\circ}$ »	++	0
»	— $9,7^{\circ}$ »	++	0
MgSO ₄ .	— $3,5^{\circ}$ » ¹	0	0
KNO ₃ .	— $1,9^{\circ}$ » ¹	0	0
»	— $1,8^{\circ}$ » ¹	0	0

Auch diese Versuche haben also gezeigt, dass die Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener *Aucuba*-Blätter nur dann von Bedeutung ist, wenn sie bei einer mittelmässigen Temperatur gefroren worden sind. Um die Bedeutung der Art des Auftauens für andere Objekte festzustellen, wurden auch einige Versuche ausgeführt, von denen ich die folgenden hier erwähne.

Versuch 35.

Blätter mehrerer Pflanzen, die in dem Garten oder den Gewächshäusern gepflückt wurden, wurden der Mittelrippen entlang in zwei Teile geteilt und in zwei Bunde zusammengebunden. Die Bunde wurden mit grossen Mengen von Baumwolle umwickelt und neben einander in ein Glasgefäss in der Kältemischung niedergelegt. Eine Kryohydratlösung wurde bei diesem Versuche nicht benutzt. Zwischen die Bunde wurde ein Thermometer eingeführt. Der Versuch begann am 15 Januar, 10,30 Uhr vormittags. Die Temperatur sank während

¹ Die Blätter waren deutlich gefroren.

² Über die Bedeutung der Zeichen + und 0 siehe S. 108.

des ersten Tages ziemlich langsam und war um 9 Uhr des folgenden Tages $-11,0^{\circ}$ C. Eine neue Kältemischung wurde jetzt bereitet, und die Temperatur sank dann weiter in folgender Weise:

Temperatur um	9,0	Uhr a. m.	—	$11,0^{\circ}$	C
»	»	10,45	»	»	» — $12,7^{\circ}$ »
»	»	12,0	»	»	» — $18,5^{\circ}$ »
»	»	1,0	»	p. m.	— $18,8^{\circ}$ »
»	»	2,0	»	»	» — $18,7^{\circ}$ »
»	»	2,15	»	»	» — $18,7^{\circ}$ »

Um 2,15 wurde das eine Bund (I) aus dem Gefrierkasten aufgenommen und in ein grosses Gefäss mit 30-gradigem Wasser niedergetaucht. Nach dem Auftauen wurden die Blätter unter eine Glasglocke auf angefeuchtetes Fliesspapier gelegt.

Das andere Bund (II) liess ich dagegen in dem Gefrierkasten bleiben, wo die Temperatur sehr langsam stieg.

16 Januar.	Temp. um	3,0	Uhr	p. m.	—	18,5°	C
	»	4,0	»	»	»	17,3°	»
	»	5,0	»	»	»	17,1°	»
17 Januar.	»	9,0	»	a. m.	—	1,7°	»
	»	12,0	»	»	»	0,1°	»
	»	2,0	»	p. m.	+	1,2°	»
18 Januar.	»	9,0	»	a. m.	+	9,6°	»

Am 18 Januar war die Temperatur auf $+9,6^{\circ}$ C gestiegen und die Objekte, die jetzt vollständig aufgetaut waren, wurden wie die des Bundes I in Wasser von $+30^{\circ}$ C eingetaucht — damit die beiden Versuchsreihen möglichst vergleichbar werden sollten — wonach sie unter eine Glasglocke gelegt wurden. Nach einigen Tagen konnten dann folgende Unterschiede der in verschiedener Weise aufgetauten Objekte festgestellt werden.

Name der Pflanze.	Sehr rasch aufgetaut.	Sehr langsam aufgetaut.
<i>Aucuba japonica</i>	tot	stark beschädigt.
<i>Buxus sempervirens</i> (ganze Blätter)	lebend	lebend.
<i>Evonymus japonicus</i>	stark beschädigt	etwas beschädigt.
<i>Hedera Helix</i>	tot	unbeschädigt.
<i>Nerium Oleander</i>	»	nur partiell beschädigt.
<i>Rhododendron ponticum</i> ...	»	lebend
<i>Taxus baccata</i> (Sprosse)...	»	»
<i>Viburnum Tinus</i>	»	tot

Versuch 36.

Blätter derselben Pflanzen und dieselbe Versuchsmethodik wie im vorigen Falle. Die Temperatursenkung wurde aber in diesem Versuch nicht so weit nach unten getrieben.

Der Versuch begann am 15 Januar um 3 Uhr nachmittags. Die Temperatur sank sehr langsam, so dass sie um 9 Uhr am nächsten Tage — 7°C erreicht hatte. Eine neue Kältemischung wurde jetzt zubereitet, und die Temperatur sank dann ziemlich schnell.

16 Januar. Temperatur um 10,0 Uhr a. m. — $9,8^{\circ}\text{C}$
 » » 12,0 » » » — $16,7^{\circ}$ »
 » » 2,0 » p. m. — $16,0^{\circ}$ »

Das eine Bund wurde jetzt aufgenommen, aufgelöst, und die Blätter in Wasser von $+31^{\circ}\text{C}$ niedergetaucht, wo sie momentan auftauten. Nach dem Auftauen kamen sie unter eine grosse Glasglocke.

Das zweite Bund liess ich wie im vorigen Versuch in dem Gefrierkasten bleiben, wo die Temperatur sehr langsam stieg (vgl. unten).

16 Januar.	Temperatur um	3,0	Uhr p. m.	— 15,0° C
»	»	5,0	» » »	— 13,1° »
17 Januar.	»	9,0	a. m.	— 4,0° »
»	»	11,0	» » »	— 1,6° »
»	»	1,0	p. m.	+ 0,4° »
»	»	3,0	» » »	+ 2,2° »
18 Januar.	»	10,30	a. m.	+ 9,5° »

Das Bund II wurde jetzt aufgenommen und die Objekte wie im vorigen Versuche behandelt. Nach zwei Tagen wurden folgende Unterschiede der in verschiedener Weise aufgetauten Blätter festgestellt:

Name der Pflanze.	Sehr rasch aufgetaut.	Sehr langsam aufgetaut.
<i>Aucuba japonica</i>	tot	stark beschädigt.
<i>Buxus sempervirens</i> (ganze Blätter)	unbeschädigt	lebend
<i>Evonymus japonicus</i>	tot	stark beschädigt.
<i>Hedera Helix</i>	»	lebend.
<i>Myrtus communis</i>	»	Tot.
(ganze Blätter)		
<i>Nerium Oleander</i>	»	partiell beschädigt.
<i>Rhododendron ponticum</i> ...	partiell beschädigt	lebend.
<i>Taxus baccata</i> (Sprosse)...	tot	»
<i>Viburnum Tinus</i>	»	stark beschädigt.

Versuch 37.

Behandlung der Objekte wie im Versuch 35. Die Temperatursenkung nur bis auf — 9,5° C getrieben.

16 Januar.	Temp. um	10,45	Uhr a. m.	+ 10,0° C
»	»	11,15	» » »	— 1,1° »
»	»	12,0	» » »	— 5,0° »

16 Januar. Temp. um 2,0 Uhr p. m. — 7,5° C
 » » 4,0 » » » — 9,3° »
 » » 4,30 » » » — 9,5° »

Das eine Bund wurde jetzt aufgenommen, und die Objekte in Wasser von +30° C niedergetaucht. Das zweite Bund liess ich dagegen in dem Gefrierkasten bleiben, wo die Temperatur langsam wieder stieg.

16 Januar. Temp. um 5,0 Uhr p. m. — 9,4 C
 17 » » » 9,0 » a. m. — 6,8 »
 17 » » » 12,0 » » » — 0,6° »
 » » » 3,0 » p. m. + 1,5° »
 18 Januar. » » 10,30 » a. m. + 9,5° »

Das zweite Bund wurde jetzt aufgenommen und in 30-gradiges Wasser niedergetaucht. Nach zwei Tagen liessen sich folgende Unterschiede der beiden Parallelversuche feststellen:

Name der Pflanze.	Sehr rasch aufgetaut.	Sehr langsam aufgetaut.
<i>Agave mexicana</i>	tot	tot
<i>Aucuba japonica</i>	»	lebend
<i>Brassica oleracea acephala</i> (Grünkohl)	»	»
<i>Evonymus japonicus</i>	partiell be- schädigt	partiell be- schädigt
<i>Hedera Helix</i>	partiell be- schädigt	lebend
<i>Myrtus communis</i>	tot	»
<i>Rhododendron ponticum</i> ...	partiell be- schädigt	»
<i>Taxus baccata</i>	tot	»
<i>Viburnum Tinus</i>	»	partiell be- schädigt

Versuch 38.

Behandlung der Objekte wie im Versuch 35. Die Temperatursenkung verlief in folgender Weise:

12 Februar.	Temp.	um	11,0	Uhr	a.	m.	+	11,0°	C
»	»	»	12,0	»	»	»	+	3,9°	»
»	»	»	1,0	»	p.	m.	—	2,6	»
»	»	»	2,0	»	»	»	—	7,2	»
»	»	»	3,0	»	»	»	—	10,9	»
»	»	»	3,20	»	»	»	—	11,0	»

Das eine Bund (I) wurde jetzt aus dem Gefrierkasten aufgenommen, und die Blätter so schnell wie möglich auf einem Bogen Fliesspapier ausgebreitet. Die Temperatur des Fliesspapiers und die der umgebenden Luft war etwa $+16^{\circ}$ C. Das Auftauen ging hier verhältnismässig schnell, so dass nach 10 Minuten alle Blätter aufgetaut zu sein schienen. Die Blätter wurden nach dem Auftauen unter eine Glasglocke gebracht.

Das andere Bund (II) liess ich in dem Gefrierkasten bleiben. Die Temperatur sank hier zuerst ein wenig nach unten und stieg dann, was aus der hier mitgetheilten Tabelle hervorgeht.

12 Februar.	Temp.	um	4,30	Uhr	p.	m.	—	12,3°	C
»	»	»	5,0	»	»	»	—	12,2	»
»	»	»	6,0	»	»	»	—	12,0	»
13 Februar.	»	»	9,0	»	a.	m.	—	3,8	»
»	»	»	12,0	»	»	»	+	0,2	»
»	»	»	2,0	»	p.	m.	+	6,0	»

Die Blätter dieses Bundes wurden jetzt auch unter eine Glasglocke gelegt. Nach einigen Tagen konnte folgendes festgestellt werden:

Name der Pflanze.	In 16-grad. Luft verhältnismässig schnell aufgetaut.	In Luft sehr langsam aufgetaut.
	I	II
<i>Aucuba japonica</i>	sehr wenig beschädigt	unbeschädigt
<i>Buxus sempervirens</i>	unbeschädigt	»

Name der Pflanze.	In 16-grad. Luft ver- hältnismässig schnell aufgetaut.	In Luft sehr lang- sam aufgetaut.
	I	II
<i>Evonymus japonicus</i>	{ drei Blatthälfte ein wenig be- schädigt, zwei unbeschädigt.	unbeschädigt.
<i>Hedera Helix</i>	unbeschädigt	»
<i>Myrtus communis</i>	deutlich be- schädigt	deutlich be- schädigt
<i>Rhododendron ponticum</i> ...	unbeschädigt	unbeschädigt
<i>Taxus baccata</i>	»	»
<i>Viburnum Tinus</i>	deutlich be- schädigt	weniger be- schädigt als I.

Durch diesen Versuch wird also weiter bestätigt, dass Pflanzenteile, die in Luft von Zimmertemperatur auftauen, nicht wesentlich stärker beschädigt werden, als wenn sie in kalter Luft sehr langsam aufgetaut sind. Dasselbe hat auch WINKLER (1913, S. 471) bei seinen Untersuchungen feststellen können.

Die bis jetzt erwähnten Versuche haben also ergeben, dass die Art des Auftauens für die Vitalität gefrorener Pflanzenteile nicht immer belanglos ist, sondern dass sie, wenn die Pflanzen wenigstens bei einer mittelmässigen Temperatur gefroren sind, im Gegenteil von entschiedener Bedeutung sein kann, wenn das Auftauen nur genügend schnell geht.

Bei einigen Objekten, die ich näher untersucht habe, ist es mir aber nicht gelungen, von einander abweichende Resultate infolge schnellen oder langsamen Auftauens zu erzielen. Das ist z. B. mit Kartoffeln der Fall gewesen. Trotz dem ich mehrere in verschiedener Weise variierte Versuche mit Kartoffelknollen vorgenommen habe, habe ich kein Unterschied zwischen schnellem und langsamem Auftauen feststellen können.

Bei diesen Versuchen habe ich die von MÜLLER-THURGAU (1886, S. 455) beschriebene Methode benutzt.

Mit Hülfe eines Korkbohrers wurde in den Kartoffeln eine bis über die Mitte reichende zylindrische Höhlung angebracht. Nach einigen Tagen wenn in dieser Höhlung Wundkork ausgebildet worden war, wurde in die Höhlung ein Thermometer eingeführt, und dann wurde die Kartoffeln gefroren. Als Kryohydratlösung wurde BaCl_2 oder MgSO_4 benutzt. Die Kartoffeln wurden verschieden lang gefroren, einige nur einige Minuten, andere eine längere Zeit. Mittels des Thermometers konnte der Anfang des Gefrierens leicht festgestellt werden (vgl. MÜLLER-THURGAU 1886, S. 454).

Nach dem Gefrieren wurden die Kartoffeln entweder sehr schnell in 30-gradigem Wasser oder sehr langsam in kalter Luft aufgetaut.

Wie oben schon hervorgehoben worden ist, konnte zwischen den in verschiedener Weise aufgetauten Kartoffeln kein Unterschied festgestellt werden. Alle Kartoffeln, in denen Eis gebildet worden war, waren erfroren oder — wenn das Gefrieren nur eine kurze Zeit gedauert hatte — wenigstens beschädigt. Die Kartoffeln scheinen überhaupt Eisbildung nicht vertragen zu können, und eine Kartoffel, die auch bei ziemlich hoher Temperatur — z. B. — 2°C — durchgefroren ist, wird sich nach meiner Erfahrung nach dem Auftauen immer erfroren zeigen.

Zu ähnlichem Resultate ist schon früher MÜLLER-THURGAU (1866, S. 517) gekommen. Sowohl die Abkühlung als das Auftauen der Kartoffeln ging in seinen Versuchen sehr langsam.

In derselben Weise wie Kartoffeln haben sich auch Blätter von *Tradescantia zebrina* verhalten. Sind in diesen Blättern einmal Eis gebildet, werden sie getötet oder

wenigstens beschädigt und können durch langsames Auftauen nicht gerettet werden¹.

urze Zusammenfassung der Hauptergebnisse nebst einigen weiteren Versuchen.

Aus den im vorigen Kapitel hervorgelegten Versuchen geht also hervor, dass die Art des Auftauens gefrorener Pflanzen nicht immer, wie man während der letzten Jahrzehnte sehr allgemein angenommen hat, für ihre Erhaltung belanglos ist. Im Gegenteil habe ich bei mehreren Pflanzen gefunden, dass sie bei schnellem Auftauen in laulichem Wasser viel mehr beschädigt wurden, als wenn sie in Luft sehr langsam auftauten. Dies gilt aber nur, wenn die Pflanzen einer mittelmässigen Temperatur ausgesetzt worden waren. Waren sie dagegen unter einer gewissen Temperatur — die für verschiedene Pflanzen und ohne Zweifel auch für eine und dieselbe Pflanze unter verschiedenen äusseren Bedingungen verschieden sein kann — abgekühlt, schien die Art des Auftauens ohne Bedeutung zu sein, denn in diesem Falle wird die Pflanze schon während des Gefrierens getötet. Auch für Pflanzen, die bei einer verhältnismässig hohen, der Gefrierpunkt nahe liegenden Temperatur gefroren worden sind, kann schnelles Auftauen in derselben Weise wie langsames unschädlich sein.

Das schnelle Auftauen muss aber wie oben schon hervorgehoben worden ist, sehr schnell vor sich gehen, um sichtbar schädlicher als langsames zu wirken. Es muss meiner Erfahrung nach dem gefrorenen Pflanzenteil plötzlich sehr grosse Wärmemenge zugeführt werden, sonst lässt sich wenigstens bei mehreren Pflanzen (vgl.

¹ Nach HEDLUND (1913 a, S. 156) sollten »alle mehr wärmefordernde Pflanzen wie *Heliotropium*, *Ageratum*, *Perilla*» u. s. w. von einem ganz geringen Frost zerstört werden, auch wenn sie langsam auftauten.

Versuch 38) kein Unterschied zwischen schnellem und langsamem Auftauen feststellen ¹.

Hierin könnte man vielleicht eine Erklärung davon finden, dass mehrere Forscher zu dem Schluss gekommen sind, dass die Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen ohne Bedeutung ist ².

Bei einem Vergleich des Auftauens in demselben Medium verschiedener Temperaturen, wobei die Unterschiede in für die gefrorenen Objekte zugänglicher Wärmemenge nicht so gross werden, war der Unterschied zwischen dem Auftauen bei höher und niedriger Temperatur viel kleiner. Deutliche Unterschiede konnten doch, wie wir oben gesehen haben, manchmal festgestellt werden.

Je niedriger die Temperatur war, der die Blätter ausgesetzt wurden, je gefährlicher scheint das rasche Auftauen zu sein, und dies auch wenn die Temperatur nicht niedriger war als dass die Objekte bei langsamem Auftauen vollständig unbeschädigt blieben.

Es lag ja nahe zu vermuten, dass dies damit zusammenhänge, dass in einem Pflanzenteil bei niedrigeren Temperaturen mehr Eis gebildet wird als bei höheren (vgl. MÜLLER-THURGAU 1886, S. 472), und dass rasches Auftauen, wenn eine grosse Menge Wasser in Eis umgewandelt worden ist, schädlicher wirkt als wenn nur weniger Eis in den Geweben vorkommt.

¹ Darum habe ich auch in den meisten dieser Versuche, wo es nur galt, die theoretisch sehr wichtige Frage, ob ein Unterschied zwischen schnellem und langsamem Auftauen überhaupt vorhanden ist, zu lösen, das Auftauen in laulichem Wasser mit dem in kalter Luft verglichen.

² Vielleicht kann das, wie schon HEDLUND (1913 b. S. 164) hervorgehoben hat, auch damit zusammenhängen, dass die Versuche in einigen Fällen während des Sommers ausgeführt worden sind. Eine Erklärung der Resultate anderer Forscher findet man auch darin, dass sie, wie z. B. MÜLLER-THURGAU, mit Kartoffeln und ähnlichen Objekten gearbeitet haben, die Eisbildung überhaupt nicht vertragen können. Hier ist die Art des Auftauens, wie wir oben gesehen haben, ganz ohne Bedeutung.

Für die Auffassung, dass die Menge des während des Gefrierens gebildeten Eises für die schädliche Wirkung des raschen Auftauens von Bedeutung ist, spricht folgender Versuch.

Versuch 48.

Ein Blatt von Rotkohl wurde der Länge nach in zwei gleich grosse Teile geteilt, und jeder Teil wurde um die Kugel eines Thermometers gebunden, dass es gleichsam einen nach unten geschlossenen Sack bildete. Die Thermometer wurden dann mit den Blatthälften in die Röhrchen eines Gefrierkastens niedergeführt. Als Kryohydratlösung wurde in diesem Falle KCl benutzt. Der Versuch fing um 1,10 Uhr nachmittags an, und die Temperatur der Objekte wurde wenigstens alle fünf Minuten abgelesen.

						Blatthälfte	Blatthälfte
						I	II
Temperatur um	1,10	Uhr	p.	m.		+ 8,6° C	+ 8,0° C
»	»	1,15	»	»	»	+ 0,4° »	— 1,0° »
»	»	1,20	»	»	»	— 1,2° »	— 1,9° »
»	»	1,25	»	»	»	— 2,2° »	— 1,6° »
»	»	1,30	»	»	»	— 4,7° »	— 1,6° »
»	»	1,35	»	»	»	— 5,9° »	— 1,6° »
»	»	1,40	»	»	»	— 6,9° »	— 1,6° »
»	»	1,41	»	»	»	— 1,7 ⁰¹ »	— 1,6° »
»	»	1,43	»	»	»	— 1,6° »	— 1,6° »
»	»	1,45	»	»	»	— 1,6° »	— 1,6° »

Die Blatthälfte I wurde also ziemlich stark übergekühlt und die Eisbildung fing hier erst um 1,41 Uhr an. Die andere Blatthälfte dagegen wurde nur — wegen ein paar kleiner Einschnitte — auf —1,9° C übergekühlt und die Eisbildung begann hier schon um 1,25 Uhr.

¹ Die plötzliche Steigung der Temperatur hängt von dem Eintreten der Eisbildung ab.

Um 1,45 Uhr, da die Eisbildung in den beiden Blatthälften noch fort dauerte, was daraus hervorging, dass sich die Temperatur noch immer auf $-1,6^{\circ}$ hielt, wurden sie aus den Röhren aufgenommen und in 30-gradiges Wasser niedergetaucht, wo sie sehr schnell auftauten. Die Blatthälfte I, die nur während etwa 5 Minuten gefroren war, und in welcher infolgedessen nur eine verhältnismässig kleine Menge Eis gebildet war, zeigte sich nach dem Auftauen vollständig unbeschädigt, während die andere Blatthälfte, die bei derselben Temperatur während einer vier Mal längeren Zeit gefroren hatte, und in welcher infolgedessen mehr Eis vorhanden war, merkbar gelitten hatte.

Dass es die Eisbildung und nicht andere, von der Eisbildung unabhängige, von der Kälte bewirkten Erscheinungen sind, die veranlassen, dass die Zellen bei raschem Erwärmen mehr beschädigt werden als bei langsamem, geht von einigen in folgender Weise ausgeführten Versuchen mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor.

Versuch 49.

Zwei Teile eines Rotkohlblattes wurden wie in vorigem Versuch in die Röhren des Gefrierapparats eingeführt und gefroren. Als Kryohydratlösung wurde KCl benutzt. Der Versuch fing um 1,50 Uhr an, und die Temperatur wurde alle fünf Minuten abgelesen.

						Blatthälfte I	Blatthälfte II
Temperatur um	1,55	Uhr p. m.	+	10,2°	C	+	9,5° C
»	2,0	» » »	+	6,0°	»	+	5,8° »
»	2,5	» » »	+	2,0°	»	+	1,8° »
»	2,10	» » »	—	1,9°	»	—	2,1° »
»	2,15	» » »	—	4,6°	»	—	4,9° »
»	2,18	» » »	—	4,9°	»	—	5,2° »
»	2,20	» » »	—	4,1°	»	—	1,8 ⁰¹ »

¹ Die plötzliche Steigung der Temperatur hängt von dem Eintreten der Eisbildung ab.

						Blatthälfte	Blatthälfte
						I	II
Temperatur um	2,25	Uhr	p. m.	—	3,9° C	—	1,8° C
»	»	2,30	»	»	»	— 4,1° »	— 1,8° »
»	»	2,35	»	»	»	— 4,5° »	— 1,9° »
»	»	2,40	»	»	»	— 4,9° »	— 2,0° »
»	»	2,45	»	»	»	— 5,3° »	— 5,2° »
»	»	2,50	»	»	»	— 5,7° »	— 2,4° »

In der Blatthälfte I wurde während des Versuches kein Eis gebildet, was dadurch verhindert wurde, dass das Röhrchen ein Mal — um 2,18 Uhr — aus der Kryohydratlösung aufgehoben wurde und während 1—2 Minuten in eine andere Kryohydratlösung von etwa — 3° C niedergesenkt.

Die Temperatur der Blatthälfte II sank auch ziemlich schnell bis zu — 5,2° C. Dann trat aber Eisbildung ein, und die Temperatur stieg bis zu — 1,8°, die unter diesen Bedingungen der Gefrierpunkt des Blattes war. Eine halbe Stunde nachdem die Eisbildung begonnen hatte, wurden die Objekte aus der Kältemischung aufgenommen und in Wasser von + 30° C niedergetaucht, wo sie sehr rasch auftauten.

Nach einigen Stunden konnte dann festgestellt werden, dass die Blatthälfte I, in der kein Eis gebildet wurde, vollständig unbeschädigt war, während die andere Blatthälfte, in welcher Eisbildung eingetreten war, deutlich beschädigt war. Die meisten Epidermiszellen waren freilich noch lebend, die Mesophyllzellen dagegen grösstenteils getötet. Das Blattstück war auch nicht mehr turgescent wie vorher, sondern weich und durchsichtig.

Svalöf, Juni 1918.

Litteratur.

DELCROIX, G., 1908, Maladies des plantes cultivées. Maladies non parasitaires. Encyclopedie agricole. Bailliére & Fils, Paris.

DETMER, W., 1886, Über Zerstörung der Molekularstruktur des Protoplasma der Pflanzenzellen. — Bot. Zeitung, Jahrg. 44.

GÖPPERT, H. R., 1830, Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe.

—, 1871, Wann stirbt die durch Frost getötete Pflanze, zur Zeit des Gefrierens oder im Momente des Auftauens? — Bot. Zeitung, Jahrg. 29.

—, 1883, Über das Gefrieren, Erfrieren der Pflanzen und Schutzmittel dagegen. Stuttgart.

HEDLUND, T., 1912, Om frosthårdigheten hos våra kalljordsväxter. — Svensk bot. tidskrift, Bd. 6.

—, 1913 a och b, Till frågan om växternas frosthårdighet I och II. — Botaniska Notiser, Lund.

KUNISCH, H., 1880, Über die tödtliche Einwirkung niederen Temperaturen auf die Pflanzen. Diss. Breslau.

MAXIMOW, N. A., 1914, Experimentelle und Kritische Untersuchungen über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. — Jahrb. für wiss. Bot., Bd. 53.

MOLISCH, H., 1897, Untersuch. ü. das Erfrieren der Pflanzen.

—, 1916, Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. Jena.

MÜLLER-THURGAU, H., 1880, Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. I. Teil. — Landw. Jahrb., Bd. 9.

—, 1886, Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. II Teil. — Landw. Jahrb., Bd. 15.

—, 1894, Über das Erfrieren des Obstes. — Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau. Nach MOLISCH (1897, S. 37—38) citiert.

PFAUNDLER, L., 1898, Müller — Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9 Aufl., Braunschweig.

PFEFFER, W., 1904, Pflanzenphysiologie. Bd. II, Leipzig.

SACHS, J. 1870, Lehrbuch der Botanik. Leipzig.

PRILLIEUX, Ed., 1869, Sur la formation de glaçons à l'intérieur des plantes. — Ann. des. sc. nat., Botanique, T. 12. S. 5.

—, 1872, Coloration en bleu des fleurs de quelques orchidées sous l'influence de la gélée. — Bulletin de la soc. botan. de France, T. 19, S. 152—159.

SACHS J., 1860, Krystallbildungen bei dem Gefrieren und Veränderung der Zellhäute bei dem Auftauen saftiger Pflanzenteile. — Berichte über die Verhandl. der sächs. Ges. der Wiss., Mathem. — Physic. Klasse, Bd. 12, Leipzig.

SORAUER, P., 1909, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. I.

WINKLER, A., 1913, Über den Einfluss der Aussenbedingungen auf die Kälteresistenz ausdauernder Gewächse. — Jahrb. für wiss. Bot., Bd. 52.

ÅKERMAN, Å., 1913, Nyare undersökningar över växternas kölddöd. Referat. — Botaniska Notiser, Lund, S. 33—43.

Sydsckandinaviska element i Frostvikens flora.

(Förelöpande meddelande.)

AV THORE LINDFORS.

Under delar av somrarna 1913, 1914 och 1915 har jag i botaniskt syfte vistats i Frostviken, Jämtlands nordligaste socken. Den första sommaren ägnade jag mig så gott som uteslutande åt mykologiska studier, men de rön i växtgeografiskt hänseende, som jag gjorde vid sidan av min egentliga uppgift, kommo mig att under de följande somrarna alltmera förlägga tyngdpunkten av mina undersökningar över på sistnämnda studieområde. Då jag på grund av den verksamhet, som jag numera utövar, ej inom överskådlig framtid kan bli i tillfälle att bearbeta eller komplettera mitt undersökningsmaterial, anser jag mig böra preliminärt framlägga vissa delar av detta, då det möjligen kan ha något värde för andra botaniska arbeten. För tillfället skall jag inskränka mig till ett meddelande om de sydsckandinaviska arter, som jag funnit i Frostviken.

ANDERSSON och BIRGER¹ ha sammanställt, vad man hittills känt i ovannämnda hänseende. Av deras arbete får man den uppfattningen att de sydsckandinaviska arterna här i regel äro bundna vid särskilt gynnade lokaler, sydberg eller sydbackar, även om »med kalkens stöd en och annan av dem träffas även i lundartade samhällen på jämn mark». Beträffande några arter bör emellertid framhävas, att de i socknens västra del synas fullständigt oberoende av lokalens beskaffenhet. Särskilt gäller detta vitsippan, vilken har ett sammanhängande utbredningsområde V om de stora sjöarna Lilla Blåsjön — Lebbikvattnet. Inom detta område

¹ Andersson, G. och Birger, S., Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydsckandinaviska arter. — Norrländskt handbibliotek V. Upsala 1912.

kan den t. o. m. frigöra sig från kalken och uppträda på olivingrund (vilken eljest de sydiskandinaviska arterna i Frostviken synas omsorgsfullt undvika). Längre Ö-ut har jag däremot ej anträffat vitsippan utanför sydbergen. — Även *Listera ovata* förekommer på samma sätt, fastän betydligt mera sällan. Emellertid har jag antecknat den från jämn mark mellan Jorm och Stora Blåsjön och Ö om Raudek samt i sakta sydostslutning vid Jormlien. — *Ajuga pyramidalis* växer på jämn mark i Vallådalen, *Stachys silvatica* på samma sätt S om Jormlien (Långviksvallen) och *Sedum annuum* vid Stensjöns utlopp (i östra delen av Frostviken). *Galeopsis bifida* förekommer utom i sydbergen allmänt som adventivväxt i byarna. — En märkligare adventivväxt, som jag antecknat från Jormlien, är *Achillaea ptarmica*.

Ganska egendomlig i anseende till sitt uppträdande är *Lotus corniculatus*. Den är ju ej egentligen att anse såsom sydiskandinavisk art, men av ANDERSSON och BIRGER inrangeras den i en övergångsgrupp till de nordiska arterna. I Frostviken förekommer den mycket ofta i sydbergen, men man kan också ofta anträffa den på klimatiskt mycket ogynnsamma lokaler, t. ex. på topparna av Klumpliklumpen, Jormliklumpen och Storfjället; på sistnämnda lokal förekommer den mycket ymnigt på den c:a 30 m. över övre björkskogsgränsen uppskjutande toppen.

I allmänhet äro emellertid de sydiskandinaviska arterna bundna till sydberg och sydbackar. Hos ANDERSSON och BIRGER anföras för Frostviken 6 av förra och 1 av senare slaget. Ett av sydbergen, Torrberget, ligger emellertid ej i Frostviken utan i Ström. Jag har under mina resor anträffat ytterligare 11 sydberg och en sydbacke, från vilka jag har mer eller mindre utförliga anteckningar. Dessutom kan jag för två förut kända lokaler, Medberget och Jormliklumpen, lämna några fullständigande meddelanden. Här nedan följa

artlistor för varje lokal, samt en tabellarisk framställning av de av mig iakttagna sydiskandinaviska arternas förekomst i Frostviken.

1. *Raudek I.* Fjället Raudek, beläget invid norska gränsen V om Jormlien, utskjuter från det centrala massivet tvenne åt Ö gående höjdryggar, vilka omsluta en nischliknande dalgång med synbarligen mycket gynnsamma lokalklimatiska betingelser. Platsen kan närmast karaktäriseras som en sydbacke. Strödda över ett större område förekomma här följande mera värmekrävande arter:

* <i>Anemone nemorosa</i> ¹	<i>Lotus corniculatus</i>
* <i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
* <i>Arabis hirsuta</i>	* <i>Sedum annuum</i>
<i>Crepis tectorum</i>	* <i>Silene rupestris</i>

Något längre åt Ö, utanför den egentliga sydbacken förekommer, som ovan nämnts, **Listera ovata*.

2. *Raudek II.* Den östligaste delen av den södra nyssnämnda höjdryggen (höjden 680) är ett typiskt sydberg med hammare och rasmärk. Ur floran ha antecknats:

<i>Aconitum septentrionale</i>	R	<i>Cerastium vulgare</i>	RH
<i>Actaea spicata</i>	R	<i>Convallaria verticillata</i>	R
* <i>Ajuga pyramidalis</i>	H	* <i>Corydalis intermedia</i>	R
★ <i>Alchemilla alpina</i>	H	<i>Crepis tectorum</i>	H
» <i>vulgaris</i>	R	<i>Cystopteris fragilis</i>	RH
* <i>Anemone nemorosa</i>	R	<i>Daphne mezereum</i>	R
* <i>Arabis hirsuta</i>	RH	<i>Epilobium angustifolium</i>	R
* » <i>thaliana</i>	RH	* » <i>collinum</i>	H
<i>Aspidium lonchitis</i>	R	* » <i>montanum</i>	R
<i>Athyrium filix femina</i>	R	<i>Euphrasia minima</i>	H
<i>Betula odorata</i>	RH	* <i>Fragaria vesca</i>	RH
<i>Campanularotundifolia</i>	H	* <i>Galeopsis bifida</i>	R

¹ Teckenförklaring: * = sydiskand. art, ★ = fjällart, R = förekommer i rasmärken, H = förekommer i hammaren.

<i>Geranium silvaticum</i>	R	<i>Salix caprea</i>	R
<i>Hieracium sp.</i>	H	<i>Saxifraga caprea ad-</i>	
<i>Lotus corniculatus</i>	RH	<i>scendens</i>	H
<i>Melampyrum silvaticum</i>	RH	* <i>Sedum annuum</i>	RH
<i>Melandrium rubrum</i>	R	<i>Solidago virgaurea</i>	RH
<i>Melica nutans</i>	R	<i>Sorbus aucuparia</i>	RH
<i>Milium effusum</i>	R	* <i>Stachys silvatica</i>	R
<i>Mulgedium alpinum</i>	R	<i>Stellaria nemorum</i>	R
<i>Myosotis silvatica</i>	R	<i>Urtica dioica</i>	R
* <i>Poa alpina</i>	H	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	H
» <i>nemoralis</i>	RH	<i>Valeriana sambucae-</i>	
<i>Polystichum filix mas</i>	R	<i>folia</i>	R
<i>Ranunculus acris</i>	R	* <i>Veronica officinalis</i>	RH
» <i>platanifolius</i>	R	* » <i>saxatilis</i>	H
* <i>Rhodiola rosea</i>	H	<i>Viola montana</i>	RH
<i>Rubus idaeus</i>	R	* » <i>biflora</i>	R
» <i>saxatilis</i>	RH		
<i>Rumex arifolius</i>	R		

3. *Jormliklumpen* I. A. HOLMGREN¹ har beskrivit en almlokal i sydbacke ovan byn Jormlien. Från ett par besök på platsen kan jag meddela några ytterligare upplysningar.

Almarna voro $\frac{8}{8}$ 1913 till antalet 6 samt mätte vid brösthöjd resp. 70; 67; 57,5; 57; 27,5, och 24 cm. I omedelbar närhet till almbeståndet konstaterades förutom de av HOLMGREN uppräknade arterna även **Galeopsis bifida*, **Silene rupestris* och **Veronica officinalis*. — I *Aconitum-Mulgedium*-ängar på södra delen av Jormliklumpen ingingo följande sydliga element:

* <i>Anemone nemorosa</i>	* <i>Galeopsis bifida</i>
* <i>Circaea alpina</i>	* <i>Stachys silvatica</i> .

På mera soliga ställen utgjordes markbetäckningen ofta av *Solidago-Geranium*-äng, i vilken **Listera ovata* ingick.

¹ HOLMGREN, A., Bidrag till kännedomen om almens nordliga reliktförekomster. (Skogsvårdsf. Tidskr. 7, fackuppsatser, 1909, p. 72.)

4. *Jormliklumpen II.* Jormliklumpen har även att uppvisa en växtlokal av sydbergstyp, nämligen den mot OSO vettande branten rakt nedanför toppen. Här har jag antecknat följande växter:

<i>Agrostis canina</i>	<i>Milium effusum</i>
* <i>Ajuga pyramidalis</i>	<i>Myosotis silvatica</i>
★ <i>Alchemilla alpina</i>	<i>Parnassia palustris</i>
* <i>Anemone nemorosa</i>	<i>Potentilla crecta</i>
* <i>Arabis hirsuta</i>	» <i>verna</i>
* » <i>thaliana</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Aspidium lonchitis</i>	<i>Ranunculus platanifolius</i>
★ <i>Bartsia alpina</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Betula odorata</i>	★ <i>Rhodiola rosea</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Rubus saxatilis</i>
★ <i>Carex atrata</i>	<i>Salix glauca</i>
» <i>pallesccns</i>	» <i>lanata</i>
<i>Convallaria verticillata</i>	» <i>phylicifolia</i>
<i>Cornus suecica</i>	<i>Saxifraga adscendens</i>
* <i>Epilobium collinum</i>	★ » <i>aizoides</i>
* » <i>montanum</i>	★ » <i>oppositifolia</i>
<i>Erigeron acris</i>	* <i>Sedum annuum</i>
<i>Euphrasia minima</i>	* <i>Silene rupestris</i>
* <i>Fragaria vesca</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
* <i>Galeopsis bifida</i>	* <i>Stachys silvatica</i>
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Triticum caninum</i>
★ <i>Luzula spicata</i>	* <i>Veronica officinalis</i>
<i>Melampyrum silvaticum</i>	★ » <i>saxatilis</i>
<i>Melandrium rubrum</i>	★ <i>Viola biflora</i>
<i>Melica nutans</i>	» <i>montana</i>

5. *Sydbranter vid Vallån.* Den i norra delen av Jormsjön utmynnande Vallån har i vissa delar av sitt lopp grävt sig ned genom de lösa köliskiffrarna, så att kanjonliknande bildningar uppstått. I dessa ha på sina ställen uppstått så att säga miniatyrmodeller av syd-

berg. De ligga alla inom barrskogsregionen. Följande artlista är hämtad från en dylik lokal:

<i>Aspidium lonchitis</i>	★ <i>Poa alpina</i>
<i>Convallaria verticillata</i>	» <i>nemoralis</i>
* <i>Epilobium montanum</i>	★ <i>Rhodiola rosea</i>
* <i>Fragaria vesca</i>	<i>Saxifraga adscendens</i>
* <i>Galeopsis bifida</i>	★ » <i>nivalis</i>
<i>Melica nutans</i>	* <i>Sedum annuum</i>
	* <i>Stachys silvatica</i> .

6. *Tiksnjuonje*, beläget nära riksröset 200, hyser i sin sydligaste utlöpare några sydiskandinaviska arter. Ur vegetationen har jag antecknat följande mera framträdande element:

<i>Aconitum septentrionale</i>	* <i>Galeopsis bifida</i>
★ <i>Cerastium alpinum</i>	✓ <i>Paris quadrifolia</i>
» <i>vulgare</i>	* <i>Sedum annuum</i>
<i>Convallaria verticillata</i>	* <i>Stachys silvatica</i> .
* <i>Fragaria vesca</i>	

7. *Mittälvien*. NO om den gård, som ligger vid Mittälvens utlopp i Stora Blåsjön, finnes ett skogsberg med sydbergsnatur. Rasmarken är bunden och skogbeväxt. Följande florelement ha antecknats:

<i>Actaea spicata</i>	<i>Saxifraga adscendens</i>
★ <i>Cerastium alpinum</i>	★ » <i>nivalis</i>
<i>Echinospermum deflexum</i>	* <i>Sedum annuum</i>
* <i>Erysimum hieraciifolium</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
* <i>Fragaria vesca</i>	* <i>Stachys silvatica</i>
* <i>Galeopsis bifida</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Milium effusum</i>	<i>Triticum caninum</i> .

8. *Lebbikvattnet*. Invid Lebbikvattnets gård finnes ett sydberg med bunden, skogbeväxt rasmård; hammaren är så att säga uppdelad i flera partier. Följande växter ha antecknats från lokalen:

<i>Aconitum septentrionale</i>	R	<i>Poa pratensis</i>	R
<i>Barbarea stricta</i>	R	<i>Populus tremula</i>	H
<i>Betula odorata</i>	R	<i>Potentilla verna</i>	H
<i>Campanula rotundifolia</i>	H	<i>Prunus padus</i>	R
<i>Convallaria verticillata</i>	RH	★ <i>Rhodiola rosea</i>	H
<i>Cystopteris fragilis</i>	H	<i>Rubus idaeus</i>	R
<i>Echinospermum de-</i>		» <i>saxatilis</i>	HR
<i>flexum</i>	H	<i>Rumex arifolius</i>	R
<i>Epilobium angustifo-</i>		<i>Salix caprea</i>	R
<i>lium</i>	R	★ <i>Saxifraga nivalis</i>	H
* » <i>collinum</i>	H	* <i>Sedum annuum</i>	H
* » <i>montanum</i>	HR	* <i>Silene rupestris</i>	H
★ » <i>lactiflorum</i>	R	<i>Solidago virgaurea</i>	HR
<i>Festuca rubra</i>	H	<i>Sorbus aucuparia</i>	R
* <i>Fragaria vesca</i>	H	<i>Spiraea ulmaria</i>	R
* <i>Galeopsis bifida</i>	HR	* <i>Stachys silvatica</i>	R
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	R	<i>Stellaria nemorum</i>	R
<i>Juniperus communis</i>	H	» <i>longifolia</i>	H
<i>Melampyrum silvaticum</i>	H	<i>Struthiopteris germa-</i>	
<i>Melandrium rubrum</i>	R	<i>nica</i>	R
<i>Melica nutans</i>	HR	<i>Taraxacum vulgare</i>	HR
<i>Milium effusum</i>	R	<i>Triticum caninum</i>	HR
<i>Mulgedium alpinum</i>	R	<i>Urtica dioica</i>	R
<i>Myosotis silvatica</i>	R	<i>Valeriana sambucac-</i>	
<i>Paris quadrifolia</i>	R	<i>folia</i>	R.

9. *Mesklumpen*. I detta fjäll finnes omkring 650 m. ö. h. en mot S vettande klippavsats, ur vars flora följande arter antecknats; någon rasmark finnes ej.

★ <i>Alchemilla alpina</i>	<i>Saxifragan adscendens</i>
* <i>Arabis thaliana</i>	★ » <i>nivalis</i>
<i>Aspidium lonchitis</i>	* <i>Sedum annuum</i>
★ <i>Carex atrata</i>	* <i>Silene rupestris</i>
* <i>Epilobium collinum</i>	★ <i>Veronica saxatilis</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	

Betydligt närmare toppen (c:a 850 m. ö. h.) förekommer **Anthyllis vulneraria*. Någon värmemagazine-

rande hammare förekommer icke vid dess växtplats.

10. *Skogsberg nära Klumpliklumpen*. N om Klumpliklumpen, mitt emellan kartans 594 och 629, ligger ett litet isolerat skogsberg, i vars synbrant trenne sydiskandinaviska arter iakttagas, nämligen:

**Fragaria vesca*

**Galeopsis bifida*

**Stachys silvatica*.

11. *Balter*. I en sydbrant av detta Ö om Ullersjön belägna fjäll har jag funnit

**Ajuga pyramidalis*.

12. *Silkentjakk*. I den mot Ö vettande branta sluttningen av detta fjäll förekommer sparsamt.

**Blechnum spicant*.

13. *Medberget*. Detta Frostvikens kanske rikaste sydberg är förut ganska väl känt. Vid besök, som jag gjort på platsen dels ensam, dels tillsammans med dr K. Vedholm, har jag antecknat följande förut ej för lokalen angivna sydiskandinaviska arter:

**Ajuga pyramidalis*

**Silene rupestris*

**Carex digitata*

**Veronica officinalis*

**Potentilla argentea*

Av särskilt intresse för fyndet *Carex digitata*, då denna art av P. Olsson angivits för det tämligen nära belägna Fågelberget, ehuru fyndet ej senare blivit bekräftat.

14. *Höjd 752, nära Stensjön*. Ett litet typiskt sydberg ligger isolerat mellan Stensjön och Gemesjaure i östra Frostviken. Ur dess flora har jag antecknat:

Aconitum septentrionale H

Daphne mezereum H

Agrostis canina H

**Draba hirta* H

Anthriscus silvestris RH

**Epilobium angustifo-*

**Arabis hirsuta* H

lium H

Aspidium lonchitis H

Erigeron acris H

Convallaria verticillata HR

**Erysimum hieraciifo-*

Cystopteris fragilis H

lium H

	Förekomster på jämn mark	Raudek, sydbacke	Raudek 680, sydberg	Jormliklumpen, sydbacke	Jormliklumpen, sydberg	Sydbanter vid Vallan	Tiksnyunje	Mittälvien	Lebbikvattnet	Mesklumpen	Skogsberg vid Klumpkl.	Medberget	Balter	Silkenbjakk	Höjd 752 nära Stensjön	
<i>Ajuga pyramidalis</i>	1	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	5 4+
<i>Anemone nemorosa</i>	8	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	4
<i>Arabis hirsuta</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	4
» <i>thaliana</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Asperula odorata</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2
<i>Blechnum spicant</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Circaea alpina</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Carex digitata</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Corydalis intermedia</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	5
<i>Epilobium collinum</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	5
» <i>montanum</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	3
<i>Erysimum hieracifolium</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	9
<i>Fragaria vesca</i>	8	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	9
<i>Galeopsis tetrahit</i>	2	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	3
<i>Listera ovata</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Potentilla argentea</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Pteris aquilina</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Sedum annuum</i>	1	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	10
<i>Silene rupestris</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	6
<i>Stachys silvatica</i>	1	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	11
<i>Turritella glabra</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
<i>Ulmus montana</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2
<i>Veronica officinalis</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	4
<i>Viola mirabilis</i>		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	1
	6	5	12	9	12	5	4	5	7	5	3	17	1	1	5	

* <i>Fragaria vesca</i>	H	<i>Ribes rubrum</i>	R
<i>Hieracium sp.</i>	H	<i>Saxifraga adscendens</i>	H
<i>Juniperus communis</i>	H	★ » <i>nivalis</i>	H
* <i>Listera ovata</i>	R	★ » <i>oppositifolia</i>	H
<i>Lotus corniculatus</i>	H	<i>Solidago virgaurea</i>	H
<i>Melica nutans</i>	RH	* <i>Stachys silvatica</i>	R
<i>Milium effusum</i>	R	<i>Triticum caninum</i>	H
<i>Poa nemoralis</i>	H	<i>Valeriana sambucae-</i>	
<i>Polystichum filix mas</i>	R	<i>folia</i>	H
<i>Potentilla verna</i>	H	★ <i>Veronica saxatilis</i>	H
<i>Prunus padus</i>	H	<i>Viola montana</i>	R
<i>Ranunculus platani-</i>			
<i>folius</i>	R		

Bryk, F., Linnés Minnesbok. Stockholm 1919.

I Statens Historiska Museum förvaras den minnesbok, som Carl Linnæus medförde på sin utländska resa, och som här utgifves i en facsimileupplaga med ett förord på 20 sidor af utgifvaren, hvilket äfven innefattar ett omtryck af Linnés almannacksanotationer för år 1735.

Den erinrar i vissa afseenden om Linnæi apologiska anonyma skrift »Orbis eruditi judicium». I båda utgåro uttalanden af bekanta, Linné närstående personer det hufvudsakliga innehållet.

Minnesboken lämnar bidrag till kännedomen af den viktiga, men tyvärr ganska ofullständigt utforskade period af Linnés lif, som omfattar hans vistelse i utlandet.

Enligt Statens Historiska Museums inventarieförteckning hembjöds denna minnesbok jämte en samling andra Linneana till Kgl. Vitterhets historie och Antikvitetsakademien till inköp af Linnés dotters dotterson, ingenjören Christ. Maur. Ridderbjelke. Sedan köpesumman, 10,000 Rdr betalts, öfvergick samlingen till Kgl. Museet, hvarest den finnes utställd i ett glasskåp.

Anteckningarna börja med d. 16 juli 1734 och afslutas under loppet af år 1737.

Några ord med anledning av Aug. Heintzes uttalanden om *Potentilla multifida* spridningsbiologi.

Av JOHN FRÖDIN.

Nyligen har A. HEINTZE erhållit kännedom om BRAUN-BLANQUETS uppgift att *Potentilla multifida* i Alperna skulle visa »Vorliebe für Gems- und Schafläger». Han drar därav den slutsatsen att arten ifråga »liksom exempelvis *Draba nemorosa* och *Potentilla argentea* antagligen förts till våra sydberg av ren + korp.»

Uttrycket är rätt svävande. För så vitt det avser att nämnda arter under en tidigare mera allmän utbredning i vårs nordliga trakter delvis av renen och korpen understötts vid sin invandring hit, är en sådan mening ju rätt plausibel. Men om förf. härmed avser att arterna på nämnda sätt från sina nuvarande ståndorter inkommit till sydbergen, utgör uttalandet endast ett exempel på en egenskap som — enl. vad jag förut haft tillfälle visa — stundom vidlåder författarens bevisföring, nämligen hopp och luckor i tankegången.

För att författarens sats skall kunna godtagas återstår det nämligen bl. a. först och främst att visa. 1) att arternas ifråga frön ej förlora sin grobarhet även om de passera båda dessa djurs tarmkanal. 2) att någon nämnvärd trafik av dessa djur verkligen pågår eller pågått mellan sydbergen och nämnda ståndorter. Särskilt för *Potentilla multifida* vidkommande torde detta vara rätt svårt, och författaren synes onekligen ha varit rätt anspråksfull gent emot djurformerna ifråga. Beträffande de båda andra växtarterna är naturligtvis samma invändning berättigad.

Författaren har emellertid med sitt uttalande råkät tangerat ett av växtgeografiens mera intressanta problem, nämligen om över huvud klimatiska relikter existera.

Besvarar man denna fråga jakande såsom man ju i allmänhet gör, synes det knappast vara något tvivel att dessa växtarter på lokalerna ifråga verkligen äro sådana. Det är emellertid tydligt att problemet gärna bör underkastas en ingående undersökning. Att det ej kan besvaras genom exkrementanalyser är uppenbart. Ty sådana visa på sin höjd att en hastig spridning över långa distanser kan äga rum. Såsom jag på annat ställe nämnt¹, måste man däremot ha reda på om verkligen sådan förekommer, samt framför² allt huru ofta detta sker, innan man kommit spörsmålet närmare in på livet. Och härför krävas undersökningar av helt annan art och kvalitet än dem HEINTZE företagit. Innan detta skett få sådana uttalanden som HEINTZES bindande kraft endast för vederbörande själv.

¹ Några märkliga sydberg i Lule Lappmark. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 9, 1915, sid. 213.

² Iakttagelser. Kebnekaiseområdets sydberg. — Sv. Bot. Tidskrift, Bd. 11, 1917, sid 334.

Porträtt af Thorild Wulff. I Sveriges natur 1919 har aftryckts den uppsats, som Wulff 1906 publicerade i Sveriges Pomologiska Förenings Årsskrift 1906 »Gamla fruktträd», nu prydd med afbildningar af tre gamla träd samt med hans porträtt, taget år 1916.

Hängasp. I Sveriges natur 1919 finna vi en uppsats af H. Munthe och K. Starbäck (»Kunghamns-området vid Skurusund. Förhoppning om dess räddande från vandalisering»). Den senare har vid behandling af vegetationen fäst uppmärksamheten vid att nära Kungsvik finnes ett bestånd af hängasp, bestående af ett ej ringa antal mer eller mindre typiska individ. Af denna ytterst sällsynta form har förf. iakttagit endast ett fåtal individ på ett ställe på Gotland. Föröfrigt är den knappast känd annat än från ett spontant uppkommet individ i Bergianska trädgården.

Om förhållandet mellan berggrundens kalkhalt och de nordsvenska växtarternas utbredning.

AV JOHN FRÖDIN.

Den stora roll, som markens kalkhalt spelar för växtarternas utbredning, har länge varit erkänd, och att i detalj fastställa detta inflytande är i allmänhet ganska lätt i de områden, där den lösa jorden, i vilken växterna äro rotade, har uppstått *in situ* genom vittring av den underliggande berggrunden. Genom att från trakt till trakt följa variationerna i den senares kalkhalt får man då en i allmänhet nöjaktig uppfattning av, huru kalkmängden växlar i växtformernas substrat.

Helt annat är förhållandet (se 1, sid. 49, 266) i de områden, där de lösa jordlagren vid sin bildning ha transporterats till den plats där de förefinnas, vilket är fallet med moränen¹ och flodackumulationerna. I dem växlar icke kalkhalten i den lösa jorden från lokal till lokal på samma sätt eller ens i samma riktning som i den underliggande berggrunden. Det mest storartade exemplet härpå ha vi i vårt land kanske i Upplands-halvön, med dess på urberget belägna starkt kalkhaltiga morän, som till stor del härstammar från silurområdet på den utanför belägna havsbotten. Härav förklaras ju också förekomsten av så många kalkväxter i Upplands norra och östra delar.

Exempel på liknande förhållanden fann jag sommaren 1918 i Dalarne. Den i Siljansområdet belägna s. k. silurringen med dess starkt kalkhaltiga bergarter hyser som bekant en rik flora av kalkälskande växter, bland dem *Primula farinosa*, som i kalkområdet är mycket allmän. I den innanför silurringen befintliga urbergskupolen skulle man däremot vänta att finna en

¹ se härom t. ex. 3, sid. 146.

mycket artfattig flora. Detta är också mestadels fallet, men undantag härifrån träffar man i deras norra del. Där har jag t. ex. sommaren 1917 funnit *Primula farinosa* vid Södra Bomansberg fäbod och ett år senare t. o. m. vid Hjärpåsen, nästan i urbergsområdets centrum. Uppenbarligen beror detta på att moränen, särskilt i urbergskupolens norra parti, delvis härstammar från silurringen.

Den senare är i sin norra kant i Mora och Orsa överlagrad av det därstädes befintliga isranddeltats mäktiga grus- och sandmassor. Trots det underliggande kalkberget är vegetationen härstädes också synnerligen torftig — mestadels en mycket artfattig tallhed. Emellertid finnes strax NV om Orsasjön en lucka i delta-platån, där det lösa jordtäcket består av morän. Denna täcker icke endast ifrågavarande del av silurringen utan sträcker sig också betydligt N om densamma in i en trakt där de uppskjutande partierna av berggrunden visade sig vara kalkfria, och där kalkväxter saknades på de anträffade klipporna. Fastän moränen här alltså kunde väntas vara kalkfattig, fann jag 1918 på norra sidan om Hornberga by en rik ängsvegetation med bl. a. följande arter å densamma:

<i>Briza media</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Listera ovata</i>
<i>Corallorrhiza trifida</i>	<i>Primula farinosa</i>
<i>Crepis paludosa</i>	* <i>Sceptrum Carolinum</i>
* <i>Epilobium lactiflorum</i>	* <i>Tofieldia palustris</i>
<i>Gentiana campestris</i>	<i>Vicia sepium</i>

Redan att ej mindre än trenne subalpina arter (*) anträffades på denna lilla fläck, antyder att här finnes en särskild faktor — ett kalkrikt substrat — som bidrager till att utjämna de i övrigt ogynnsamma förhållandena. Och detta bestyrkes av närvaron av de övriga arterna, av vilka åtminstone *Briza media*, *Centaurea jacea*,

Listera ovata och *Primula farinosa* i dessa trakter äro utpräglade kalkväxter.

Ett av kalkbergarter uppbyggt silurområde finnes som bekant även i Jämtland, och det har t. o. m. större omfattning än det i Dalarne. Det begränsas i V av fjällen, vilka i sina övre delar äro sammansatta av »överskjutningsskållans» sterila seveskiffrar och gneiser, medan de nedre merendels bestå av silur. Det är därför icke att undra på, om de senare utmärka sig för en rik vegetation och flora, medan motsatsen ofta är karaktäristiskt för högre nivåer. Ett länge känt exempel härpå är Åreskutan med dess stora artrikedom huvudsakligen nedanför skogsgränsen. En motsvarighet härtill möter man längre norrut bl. a. på Anjeskutan, vars sydsida på lägre nivåer visar en ganska rik flora med t. ex. *Gymnadenia albida*, *Anemone nemorosa*, *Silene rupestris*, *Listera ovata* och *Ranunculus platanifolius*. Ännu längre i N på Manshögarnes SO sida anträffade jag nedanför skogsgränsen en liknande växtlighet med bl. a. *G. albida* och *R. platanifolius*. På större höjd äro däremot båda dessa fjäll ganska sterila — detsamma gäller om det något längre söderut belägna fjället Sundsvalen. Även här bestå de övre delarna av sevebergarter; den å dem liggande moränen är kalkhaltig och växtligheten utgöres av en artfattig hedvegetation. Längre ned bestå däremot sluttningarna av silur. Och särskilt då denna täckes av en jordart som i högre grad än bottenmoränen är bildad *in situ* näml. rasmark blir därför växtligheten mycket rik. Detta är fallet i sydbranten mot Kjolsjön vid västra Kjoland, där man bl. a. finner:

Epilobium montanum

Pteretis Struthiopteris

Fragaria vesca

Stachys silvatica

Icke alltid finner man emellertid denna skarpa motsats mellan de nedre sluttningarne å ena sidan och de högre fjällplatserna å den andra. Vällistafjällets övre del består visserligen av seveformationens kalkfattiga

åreskiffrar, men där har dock anträffats *Dryas octopetala*, vadan moränen här är betydligt kalkrikare än den underliggande berggrunden, tydligen genom anrikning av material öster ifrån.

Övergår man till de mera isolerade småfjällen längre österut finner man liknande förhållanden. De äro ofta omgivna av utbredda, lägre siluområden och sluttningarna äro uppbyggda av silur. Moränen blir därför å dessa synnerligen kalkrik, t. ex. på Storvalens östsida mot Sulsjön i Kalls socken, där jag i blandskog fann *Cypripedium Calceolus* i hög frekvens. Den c:a 150 m högre upp belägna lilla fläcken av *regio alpina* företedde en mager risvegetation.

Ännu större är motsatsen mellan topp- och sluttningstfloran å de små fjäll, vilkas sidor täckas av rasmrk. Så fann jag på sydsidan av det c:a 10 km söderut belägna Killingskalsberget:

<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	† <i>Poa glauca</i>
† <i>Arabis hirsuta</i>	† <i>Polygala amarella</i>
† <i>Aspidium Lonchitis</i>	<i>Rosa cinnamomea</i>
<i>Astragalus alpinus</i>	† <i>Saxifraga oppositifolia</i>
† <i>Daphne Mezereum</i>	† <i>Stachys silvatica</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Viola mirabilis</i> .

I sydbranten av det längre norrut liggande lilla fjället Suljätten anträffades, dels i rasmarken, dels i hammaren:

† <i>Arabis hirsuta</i>	<i>Rosa cinnamomea</i>
† <i>Aspidium Lonchitis</i>	<i>Saxifraga adscendens</i>
<i>Bartsia alpina</i>	» <i>nivalis</i>
<i>Cerastium alpinum</i>	† . » <i>oppositifolia</i>
† <i>Daphne Mezereum</i>	<i>Sedum annuum</i>
† <i>Dryas octopetala</i>	<i>Silene acaulis</i>
<i>Erysimum hieracifolium</i>	» <i>rupestris</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Veronica alpina</i>
<i>Gentiana nivalis</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Poa alpina</i>	

I förteckningarna här ovan ha med \ddagger utmärkts sådana arter som i allmänhet få anses vara kalkbundna. Åtskilliga av de uppträdande termofyterna skulle således trots det gynnsamma lokalklimatet icke anträffats här, om substratet ej vore starkt kalkhaltigt. Huruvida detta även gäller de övriga är ovisst. — Av de härstädes förekommande fjällarterna få likaledes *Dryas*, *Poa glauca* och *Saxifraga oppositifolia* betraktas som kalkbundna.

Båda de små fjällen uppvisa på toppen en fjällregion med en areal av några hundra m². Vegetationen där är en enformig rished. De enda fjällväxter, som därstädes anträffades voro på Killingskalsberget *Arctostaphylos alpina*, *Loiseleuria procumbens* och *Saxifraga oppositifolia*, på Suljätten de båda förstnämnda jämte *Cerastium alpinum*, *Diapensia lapponica*, *Juncus trifidus*, *Luzula spicata* och *Poa glauca*.

Det skulle emellertid vara förhastat att föreställa sig denna toppfloras fattigdom såsom förorsakad av kalkbrist i det lösa jordtäcket. I själva verket vore det mycket egendomligt om icke dessa små fjällkullar vilkas toppar visserligen bestå av kalkfattiga skiffrar, men som mera eller mindre äro omgivna av vidsträckt silurmarker, även på de högre nivåerna uppvisade en morän, som delvis härrörde från siluområdet (jfr. 1, sid 266). Att det lösa jordtäcket å de båda topparne i verkligheten även är kalkförande visas av att på den förstnämnda toppen även förekom *Saxifraga oppositifolia*, på den sistnämnda (Suljätten) *Poa glauca*, båda, visserligen i enstaka, delvis illa medfarna individ. Frånvaron av ett större antal arter beror alltså på andra faktorer, främst på ett ogynnsamt lokalklimat: de isolerade topparne äro starkt vindexponerade och till följd härav barlagda vintertiden; härigenom gynnas ris- och hedväxterna, vilka i sin ordning genom övermäktig konkurrens utestänga de övriga. Att sålunda ej mindre än sammanlagt 8 fjäll-

arter förekomma i de båda sydbranterna, men saknas på topparne, beror alltså på, att plats fanns för dem å de förra lokalerna, men ej å de senare, varjämte som en bidragande faktor sannolikt får uppfattas den omständigheten att den höga kalkhalten i sydbranterna hjälper de alpina arterna att uthärda de ogynnsamma temperaturförhållandena därstädes. — Men det måste anses förfelat att i dessa fall sätta berggrundens sammansättning å de båda slagen av lokaler i relation till florans olikhet å dem.

Redan tidigare (4 s. 115) har jag beträffande våra nordligare fjälltrakter visat, att man icke heller i St. Lule-området av den fasta berggrundens sammansättning kan draga några säkra slutsatser angående kalkhalten i moräntäcket och dennes inflytande på växtarternas fördelning. De petrografiska zonerna stryka nämligen vinkelrätt mot isrörelsen, och isdelaren växlade läge från den ena zonen till den andra under istidens olika skeden. (3. sid. 141—152.)

Sålunda förekommer en kalkälskande art som *Rhododendrum lapponicum* enl. O. VESTERLUND »ymnig å Ultevis-fjället» (4, s. 132), vilket vore obegripligt, eftersom detsamma till allra största delen består av kalkfattigt urberg, om man ej visste att den därstädes befintliga moränen delvis består av den östliga silurens kalkaktiga sandstenar och skiffer. (3, sid. 145). Likaså har jag träffat arten på Karanestjåkko, d. v. s. på högfjällszonens kalkfria syenit, där jag emellertid funnit att moränen lokalt är anrikad med krossat material från den tätt intill belägna östra silurzonan. (4, s. 132).

Likaledes har *Dryas* anträffats i syenitområdet, nämligen dels på Slugga, dels på Karanestjåkko (4, s. 123). För den sistnämnda lokalens vidkommande fann jag förklaringen ligga däri att, ehuru berggrunden utgjorts av syrenit, bestod den därpå avsatta moränen till stor del av material från det östliga silurområdet. — Dessutom fann

jag arten på Svaläliesotjäkkos amfibolit, vilken väl får uppfattas som synnerligen kalkfattig. Växtlokalen var emellertid en stupande brant och det är väl möjligt att det där framsipprande grundvattnet till följd av sin stora urlakningsrayon äger en för arten tillräcklig kalkhalt.

Av de anförda exemplen torde framgå att man icke utan vidare får betrakta berggrunden som representativ för den kalkhalti substratet som kommer växtligheten till godo. Markens effektiva kalkhalt beror även på ett antal andra faktorer vilka kunna variera i annan riktning än kalkmängden i det fasta berget. — När THORE C. E. FRIES publicerar en förteckning över olika nordliga arter och uppdelar dem i trenne grupper alltefter deras större el. mindre behov av kalk (2, s. 230—231) samt uppenbarligen i huvudsak grundar sin uppfattning härom på deras utbredning i de olika petrografiska zonerna, så kan tydligtvis något sådant icke tillmätas någon slutgiltig betydelse.

Nyligen hava några uttalanden i denna fråga även gjorts av T. Å. TENGWALL (7). Han tror sig hava påvisat 4 par av för varandra »vikarierande arter», av vilka den ena i varje par förekommer på urberg, den andra i motsvarande vegetation på kalk. Bortsett från den dogmatiskt teoretiserande åskådning som ligger till grund för framställningen, måste det emellertid erinras om att någon detaljerad undersökning över de olika bergarternas utbredning i det område (Sarek), där författaren uppger sig hava bedrivit sina studier, ännu icke föreligger. Det oaktat synes han huvudsakligen (7, s. 31—33) hava fäst avseende vid den fasta berggrundens sammansättning; i alla händelser finns intet nämnt om det lösa jordtäckets beskaffenhet. I själva verket är denna också svår att bedöma emedan någon nöjaktig utredning över isrörelsens riktning i ifrågavarande område icke ännu finnes. Det torde därför vara motiverat att i överensstämmelse med »den induktiva metoden» avvakta

dels en detaljerad fyndlista över de lokaler, där de olika arterna äro anträffade, dels en uppgift om, enligt vilka grunder substratets effektiva kalkhalt i varje särskilt fall bedömts.

En sådan försiktighet torde vara så mycket mer grundad, som de uppgifter, författaren lämnar och som kunna kontrolleras, icke alltid synas överensstämma med verkliga förhållandet. Så påstår, han att *Alchemilla alpina* »in den Hochgebirgen Nordschwedens nur auf Kalk vorkommt» (7, s. 34.). Uttrycket hade ju kunnat vara tydligare; ifall meningen är att arten i norra Norrlands fjälltrakter är kalkbunden, är det emellertid oriktigt. Så fann jag i det strax N om Sarek belägna St. Lule-området att *A. alpina* visserligen uppträder mycket ymnigt vid Saltoluokte å den östliga siluren därstädes¹. Men i det längre ut belägna urbergsområdet anträffades den på tre vitt skilda lokaler, alltså »auf Urgestein»; den ena av dem Alleluokte minst 2 mil från silurbältet (4 s. 117). Och å ingen av de tre lokalerna fanns speciell anledning misstänka att det lösa jordtäcket var särskilt anrikat med kalk, i åtminstone ett fall växte arten på en liten avlagring av kvartssand.

På samma sätt förhåller sig arten i Torne-träskområdet: å de allra flesta av de hittills funna lokalerna för densamma nämligen Raggisvaare, Ripasvare, Vassijaure, Njutum och Riksgränsen består berggrunden enl. den geologiska kartan av urberg. Nu är det visserligen sant att någon utredning icke förefinnes över isrörelsens riktning i området, och det är därför svårt att avgöra huruvidt jordtäcket å de olika lokalerna kan vara anrikat med kalk från annat håll. För den östligaste lokalen (Raggisvaara) finnes emellertid ingenting anfört som skulle tyda därpå. På Ripasvare har jag (5, s. 27)

¹ där den t. o. m. bildar stora bestånd. TENGWALLS uppgift (7, s. 35) att arten i norra Lappland icke bildar associationer, är oriktig.

funnit arten på granit i ett substrat, tydligen bestående av vittringsjord. Alldeles intill fann jag dessutom tydliga spår efter en isrörelse österifrån (från det sterila urbergsområdet).

TENGWALL påstår vidare (7. s. 35) om arten i fråga: »In Bohuslän wächst sie auf Urgestein». Då det i alla händelser är känt 1) att flintblock mångenstädes i Bohuslän äro ganska allmänt förekommande och att följaktligen det lösa jordtäcket i samband därmed är anrikat med kalk. 2) att skalgrus och skalbankar äro mycket vanliga företeelser i nämnda landskap och att skal kunna ingå i snart sagt vilka jordarter som helst 3) att *Alchemilla alpina* i det angränsande Västergötland hittills endast anträffats på det i siluområdet belägna Mösseberg, (6) så inses lätt att även detta *T:s* påstående är av minst sagt tvivelaktigt värde.

Litteraturförteckning.

1. ANDERSSON, GUNNAR och BIRGER, SELIM. Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydsckandinaviska arter. — Norrländskt Handbibliotek. V. Upsala 1912.
2. FRIES, THORE, C E. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. — Vetenskapl. o. praktiska Undersökningar i Lappland. — Upsala 1913.
3. FRÖDIN, JOHN, Geografiska studier i St. Lule älvs källområde. — S. G. U. Ser. C. N:o 257. — Sthlm. 1914.
4. —, —, Växttopografiska anteckningar i St. Lule älvs källområde. — Bot. Not. 1615. Lund 1915.
5. —, —, Växttopografiska iakttagelser i mellersta delen av Torne Lappmarks fjällområde. — Bot. Not. 1916. Lund 1916.
6. JUNGNER, R. *Alchemilla alpina* på Mösseberg. — Bot. Not. 1908. Lund 1908.
7. TENGWALL, T. Å. Über die Bedeutung des Kalkes für die Verbreitung einiger schwedischen Hochgebirgspflanzen. — Sv. Bot. Tidskr. 1916. Bd. 10 h. 1. Sthlm 1916.

Ny litteratur.

BORGE, O., 1918. Die von Dr. A. Löfgren in São Paulo gesammelten Süßwasseralgen. 108 s., 8 t. — Arkiv f. Bot.,

Bd. 15, N:o 13. (Bland de många nyheterna märkes en ny svensk art, *Spondylosium Lundellii*, grundad på *S. pulchrum* Lund. Desm. suec., non (Bail.) Arch.)

BRYK, F., 1919, Linnés Minnesbok. 20 s. samt facsimile i ljustryck af minnesboken.

ERIKSSON, J., 1919, Die schwedischen Gymnosporangien, ihr Wirtswechsel und ihre Spezialisierung, nebst Bemerkungen über die entsprechenden Formen anderer Länder. 82 s., 4 t., 13 textf. — K. Sv. Vet. Akad. H., Bd. 59, N:o 6.

FRIES, ROB., E., 1919, Strödda iakttagelser över Bergianska Trädgårdens Gymnospermer, 19 s., 1 t., 1 textf. — Acta Hort. Bergiani, Bd. 6, N:o 4.

—, Studien über die Blütenstandsverhältnisse bei der Familie Anonaceæ. 48 s., 34 textf. — Anf. st. N:o 6.

HESSELMAN, H., 1919, Iakttagelser över skogsträdens spridningsförmåga. — Meddel. från Statens Skogsförsöksanst. H. 16, nr 2—3, s. 27—60, 4 textf.

HJELT, HJ., 1919, Conspectus Floræ Fennicæ. Vol. 5, pars 4. Rosaceæ — Solanaceæ. 502 s. — Act. Soc. Faun. Flor. Fenn., T. 41, N:o 1.

JACOBSSON, E., 1918, Zur Embryologie der Aristolochiaceæ. — Denkschr. kais. Ak. Wiss. Wien Math. nat. Kl. 1918. 13 s., 2 t., 3 textf.

JØRGENSEN, H., 1919, En Brevveksling mellem C. A. Agardh og danske Botanikere i Anledning af H. C. Lyngbyes: Tentamen Hydrophythologiæ Danicæ. — Tidsskr. for historisk Bot., 1 Bd., s. 123—133, 4 portr. i text.

KAJANUS, B., 1919, Genetische Studien über die Blüten von *Papaver somniferum* L. 87 s., 3 t. — Arkiv f. Bot., Bd. 15, N:o 18.

—, und S. O. BERG, 1919, Pisum-Kreuzungen. 18 s. — Anf. st. N:o 19.

NATHORST, A. G., 1919, *Ginkgo adiantoides* (Unger) Heer im Tertiär Spitzbergens nebst kurzen Uebersicht der übrigen Fossilen Ginkgophyten desselben Landes. — Geolog. Förh. Förh. 1919 s. 234—248.

ROMELL, L. G., 1919, Anatomiska egendomligheter vid en naturympning av gran och tall. — Meddel. fr. Statens Skogsförsöksanstalt, H. 16, nr 2—3, s. 61—66, 2 textf.

Sveriges Natur. Svenska Naturskyddsföreningens årsskrift. Årg. 10. 1919, 220 s., en massa textf. (Åtskilligt af botaniskt innehåll).

Om släktet Rosa.

Af A. A. LINDSTRÖM.

II.

I Bot. Not. 1917 (sidd. 49—76) har jag framställt mina åsikter om Rosa-släktet, grundade på studier och trägna iakttagelser i naturen under nio föregående år. Efter ytterligare två års bekantskap med Rosorna samt fortsatta noggranna undersökningar af in- och utländska exemplar har jag icke funnit anledning till förändringar vare sig i min då uppställda »*Nova Rosarum Svecicarum divisio*» eller angående mina uttalanden i öfrigt. Emellertid hann jag i min förra uppsats icke längre beträffande släktets uppdelning än till angifvande af diagnoser för våra svenska kollektivarter. Nu vill jag i största korthet här försöka gifva anvisning, hur man skall komma något steg vidare på den, enligt min åsigt, rätta vägen.

Åtminstone inom vissa artkomplex kunna vi genom jämförelse konstatera, att somliga buskar i allmänhet hafva de flesta småbladens baser bredt rundade, tvära, ja stundom t. o. m. hjertlika, under det andra individer normalt förete kilformiga eller smalt rundade bladbasen. Vid noggrannt betraktande finna vi äfven, att flertalet af bladens sågtänder hos en del exemplar i regel äro inåtböjda eller åtminstone framåtlutande, då deremot andra buskar hafva bladtänderna öfvervägande rakt framåtriktade, utåtriktade, utspärrade eller t. o. m. tillbakaböjda. Dessa i stort sedt temligen konstanta egenskaper finner jag lämpligt att använda för att hos en del (kanske de allra flesta) af våra kollektivarter kunna urskilja artgrupper, hvilka man sedan har att ytterligare uppdelas, tills omsider de enskilda arterna stå framför oss mer eller mindre tydligt begränsade.

Genom att för sortering utnyttja nyssnämnda egenskaper hos Rosornas småblad — å de blombärande sommar-skotten — få vi således arter af fyra olika slag, nemligen:

a) Arter med alla eller åtminstone skottens öfre småblads baser i regel bredt rundade, tvära eller hjertlika samt sågtänderna — åtminstone hos skottens mellanblad — normalt framåtlutande till inåtböjda. Sådana arter vill jag kalla »*alfa-arter*» (*a-species*).

β) Arter med bladbas som hos *a*, men de flesta sågtänderna — äfven hos mellanbladen — temligen rakt framåtriktade, utåtriktade eller stundom utspärrade till bakåtböjda. Må kallas »*beta-arter*» (*β-species*).

γ) Arter med alla småbladens baser normalt kilformiga eller smalt rundade samt sågtänder som hos *a*. Må benämnas »*gamma-arter*» (*γ-species*).

δ) Arter med bladbas som hos *γ*, men sågtänder som hos *β*. Må kallas »*delta-arter*» (*δ-species*).

Jag håller före, att denna indelning skall visa sig lämplig och praktisk hos åtminstone följande kollektivarter (beträffande såväl svenska som utländska ex.): *R. glauca* Vill., *R. virens* (Wg) At, *R. glauciformis* At, *R. virentiformis* At, *R. canina vera*, *R. caniniformis* Lindstr. *R. plumbea* Lindstr. och *R. plumbeiformis* Lindstr.

De föreslagna artgruppernas diagnoser blifva:

a-species sunt species Rosarum foliolis (quæ ferunt ramuli floriferi) omnibus vel superiorum saltem foliorum basi typicæ late rotundatis vel præcisis vel interdum plus minusve cordatis, dentibus — mediorum saltem foliorum — normaliter procurvatis vel inflexis.

β-species sunt species Rosarum foliolis ut in *a*-sectione, dentibus vulgo — etiam mediorum foliorum — sat erectis vel haud raro plus minusve diductis — interdum recurvatis.

γ-species sunt species Rosarum foliolis omnibus basi normaliter cuneatis vel anguste rotundatis, dentibus ut in *a*-sectione.

δ-species sunt species Rosarum foliolis ut in *γ*-, dentibus ut in *β*-sectione.

Ann. 1. Genom ofvanstående upphäfves ingalunda

mitt uttalande 1917 (å sid. 61) angående *ff. curybasis* och *stenobasis*. Der afses nemligen former med mer eller mindre bred bladbas hos *samma* art

Anm. 2. Vid hänförande af Rosa-ex. till en eller annan af ofvannämnda grupper — liksom vid all bestämning af Rosor — må den mindre vane icke strax och okritiskt lita på allt, hvad enstaka herbarieex. förete; de kunde ju tilläfventyrs vara ganska afvikande från typiska. Vidare får man noga beakta, att præ- och super-former alltid hafva bladtänderna mera utspärrade än andra former af samma art. Har man emellertid en lefvande buske framför sig eller rikligt herbariematerial från samma trakt, bör man, åtminstone genom upprepade undersökningar, kunna träffa det rätta.

Anm. 3. Här uppställda grupper af Rosa-arter få icke anses såsom några sammanställningar enligt natur eller närmare släktskap. Detta är blott ett försök att, om jag så må säga, upphugga framkomliga vägar inom Rosornas ännu alltför litet bevandrade urskog

Anm. 4. Af nästföregående anm. torde tydligt framgå, att mina Rosa-grupper icke hafva något som helst sammanhang med Almquists nu senast i Lindmans flora uppställda »arttyper». Dessa, som enligt den snillrike rhodologens mening skola gifva oss ett naturligt schema öfver all verdens rosor, tvingar mig min erfarenhet — efter åratals experimenterande med desamma — att anse såsom icke i verkligheten till finnandes.

Angående föröfrigt de mer eller mindre tydliga kännetecken, som vare sig andra eller jag själf lyckas påvisa för Rosa-arternas särskiljande, vill jag erinra om följande uttalande af E. Fries (äfven såsom motto citeradt af den store Rosaforskaren Scheutz): *Characteres non efficiunt species, sed ad ignotas determinandas sunt adminicula.*

Marstrand 1918.

Döde. Den 26 aug. 1918 prof. BYRON DAVID HALSTED i New Brunswick, N. J., född d. 7 juni 1852. — D. 25 sept. den framstående bryologen, skolinspektör BAARD BASTIAN LARSEN KAALAAS i Kristiania. f. d. 7 jan. 1851. — Prof. JULIUS MAC LEOD i Gent, Belgien, f. d. 19 febr. 1857. — D. 5 sept. 1918 prof. ERNST ROTH i Halle a. S. — D. 12 dec. 1918 prof. FRIEDRICH THOMAS i Ohrdruf i Thüringen.

Pointsfordran

54,780 i Lunds Botaniska Förening säljes för kontant 150 kr.

Jägmästare N. Berlin,
Östersund.

Ett större skandinaviskt herbarium är till salu.

Närmare uppgifter lämnas af Botaniska Notisers Redaktion.

Af "Botanikens Historia i öfversigt"

(304 sid.) finnas ännu exemplar till salu för 3 kr. vid requisition hos författaren,

Kyrkoherde B. Högrell,
adress: *Olofstorp*.

Innehåll.

FRÖDIN, J., Några ord med anledning af Aug. Heintzes uttalanden om *Potentilla multifidas* spridningsbiologi. S. 137.

—, Om förhållandet mellan berggrundens kalkhalt och de nordsvenska växternas utbredning. S. 139.

LINDFORS, Th., Sydskandinaviska element i Frostvikens flora. S. 127.

LINDSTRÖM, A., Om släktet *Rosa*. S. 149.

ÅKERMAN, Å., Über die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen. S. 105.

Smärre notiser. S. 136, 138, 148, 152.

Panachering hos *Mercurialis perennis* L.

En morfologisk, anatomisk och mikrokemisk studie.

[Mit Zusammenfassung und Figurenerklärung in deutscher Sprache.]

AF OTTO GERTZ.

År 1907 iakttog jag vid ett besök i Torups bokskog — ej långt från Bara järnvägsstation — ett antal *Mercurialis*-stånd med partiellt klorofyllfria blad. Under mina exkursioner de följande åren träffade jag städse samma förhållande å denna plats, och ännu år 1917, då jag närmare undersökte den antydda förändringen hos *Mercurialis*-beståndet i fråga, gjorde den sig på enahanda sätt gällande. De panacherade individen växte å ett litet begränsadt område vid järnvägens hållplats »Bokskogen öfre», nämligen å backen invid restauranthbyggnaden, där vid min undersökning — den 30 maj 1917 — ett 50-tal individ iakttogos med den anmärkta egendomligheten. Det var å denna plats, jag tidigare — som nämndt nära nog hvarje år — iakttagit formen i fråga. Å växtplatsen funnos visserligen inblandade bestånd af normalt utbildade *Mercurialis*-planter, men de panacherade individen gäfvo dock intryck af att ha uppstått ur ett ursprungligt moderindivid genom knoppning från rhizomet.

Panacheringen yttrade sig som nämndt i hvitfärgning af vissa bladfält. I allmänhet voro dessa af ringa utsträckning. Å bladen uppträdde sålunda i vissa fall en omkring 2 mm. bred, klorofyllfri kantzon af växlande längd, i hvilka fall panacheringen skulle kunna sägas vara marginat eller sektorial¹, i andra fall mera obestämdt afgränsade, större eller mindre fläckar med

¹ Se härom, liksom beträffande öfriga panachering berörande frågor, framställningen i KÜSTERS Pathologische Pflanzenanatomie (pp. 9, 13, 20, 25), där äfven litteraturen å detta område sammanställts.

hvit färg (marmorerad panachering). I regeln voro samtliga blad å ett och samma skott panacherade; endast undantagsvis träffades något blad, som var i sin helhet likformigt grönfärgadt.

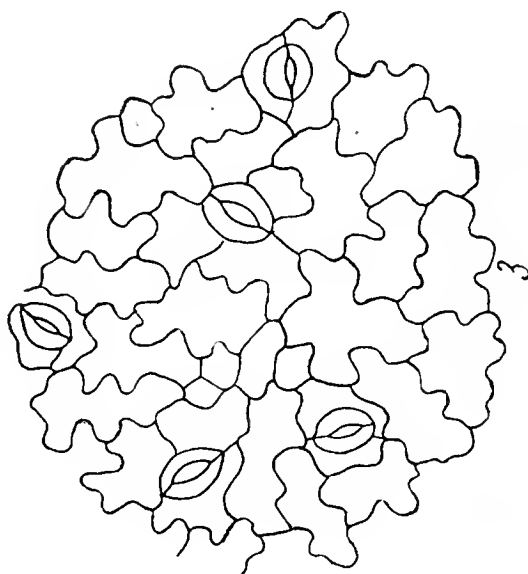
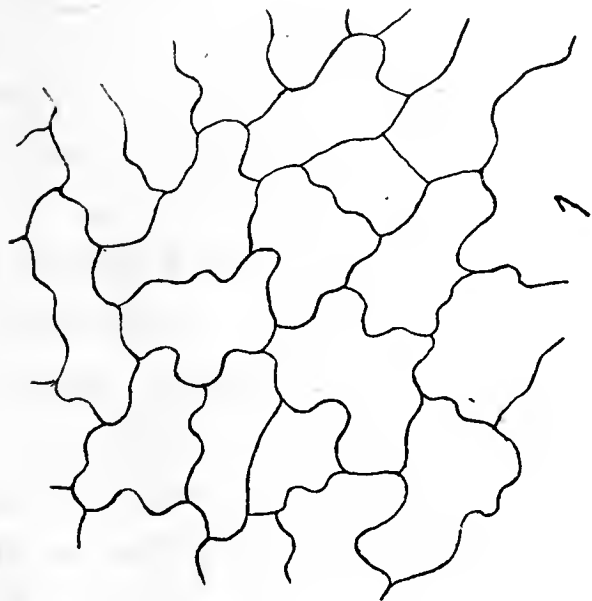
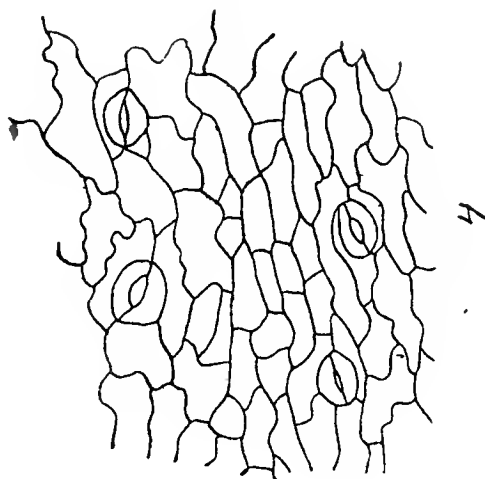
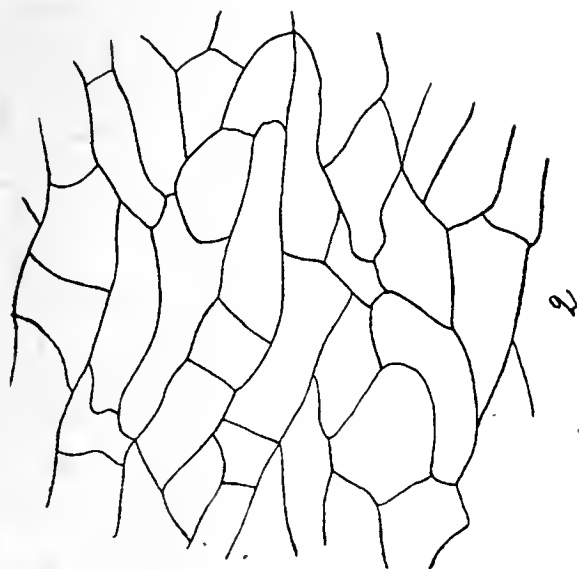
Förutom genom sin partiella panachering utmärkte sig ifrågavarande blad genom ändrad form, hvilken tydligen framgått genom förändring af de i väfnaderna rådande spänningsförhållandena. Bladen voro nämligen mer eller mindre utprägladt asymmetriska, skärformiga, krökta eller skrynkliga. Utvecklingen befanns städse svagast å skifvans klorofyllfria fält. I några fall hade den starka antagonistiska spänning mellan skifvans hvita och gröna fält, som blifvit en följd af den oliksidiga utvecklingen, ledt till bristningar i bladparenkymet, så att de klorofyllfria delarna till stor del endast kvarstodo såsom hål.

Väsentligt starkare voro dock de anatomiska förändringarna. Redan ytsnitt genom öfver- eller undersidan visade stora olikheter mellan de gröna och hvita fältens epidermisceller (Figg. 1—4). Hvad först beträffar storleken, voro dessa celler betydligt större å de normalt utbildade bladpartierna. Särskildt visade sig detta vara fallet å bladundersidan, där epidermiscellerna voro mer än dubbelt större än motsvarande å de hvita fälten. Bland mina i detta hänseende anställda numeriska beräkningar må till belysning häraf nämnas, att den yta, som intogs af samma antal epidermisceller, förhöll sig i extrema fall å de gröna och hvita bladfälten som 2,6:1 på öfversidan, 2,7:1 på undersidan.

Äfven cellformen befanns i flera fall förändrad. Å sådana blad, där spänningarna mellan olikfärgade fält voro särskildt starka och hade ledt till mera framträdande deformationer, saknades å de hvita fälten den för epidermiscellerna i öfrigt utmärkande undulerande konturen (Figg. 1, 3), och cellerna hade där i stället polygonal gestaltning och raka, hufvudsakligen i spänningsriktningen gående väggar (Figg. 2, 4). I förband med de

i tillväxt befordrade gröna delarna voro tydligen de hvita utsatta för negativ spänning, hvilken under utvecklingen ledt till den beskrifna formändringen.

Klyföppningar uppträda på bladundersidan såväl å gröna som hvita fält. Å de senare träffades de dock mera sparsamt och förde här, i stället för kloroplaster,

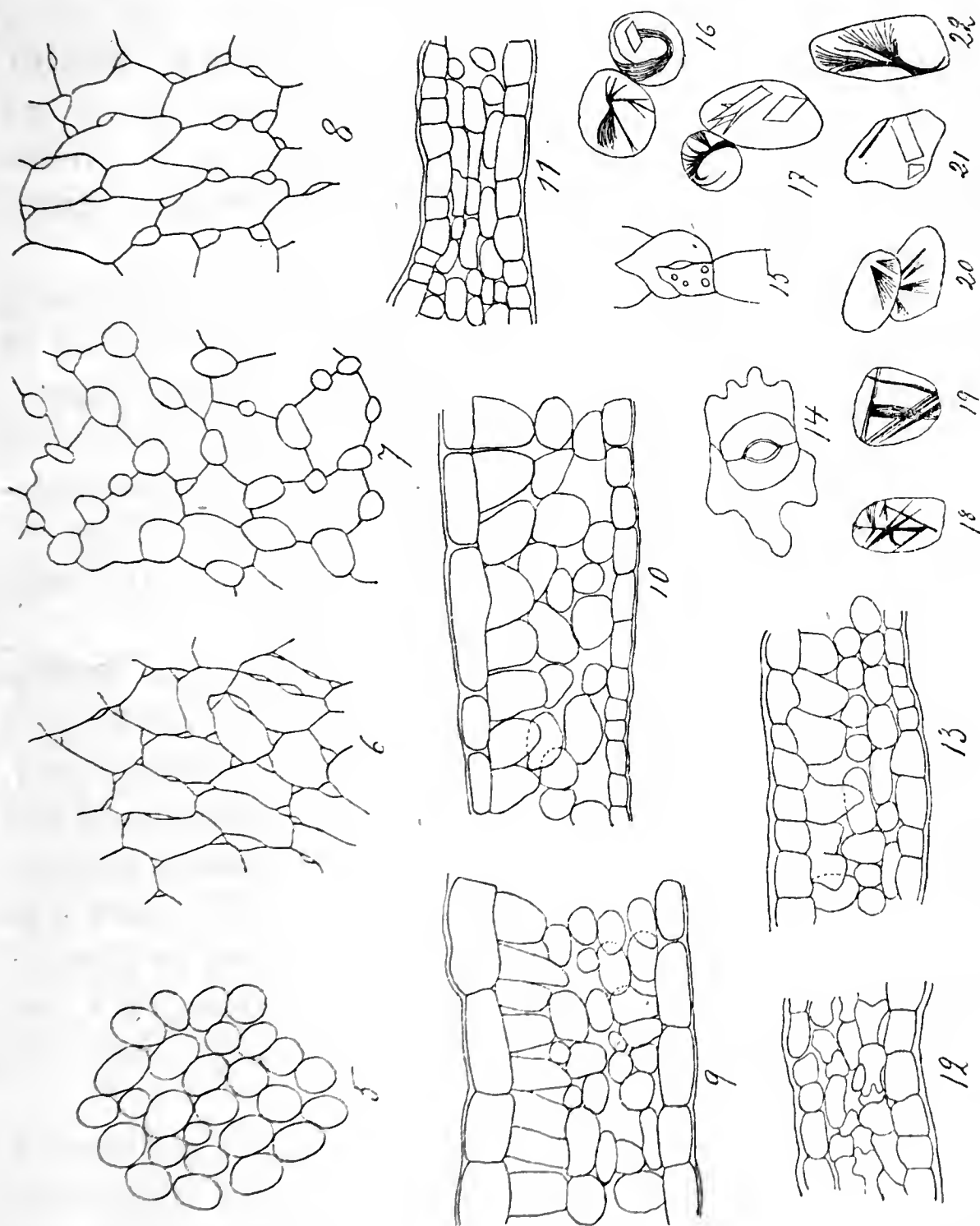


leukoplaster, merendels med innehåll af stärkelse. Anomalier voro ej sällsynta (Fig. 15a). Såsom sådana kunna nämnas halfva klyföppningar med endast en, typiskt utbildad stomacell, den andra rudimentär i form af en smal, med springformigt lumen försedd förtjockning,

vidare halfva klyföppningar af annan typ, i det att den andra stomacellen här fanns icke ens som rudiment förhanden, utan ersattes af en vanlig epidermiscell. I det senare fallet var klyföppningsspringa stundom förhanden, i regeln saknades dock sådan. Vidare träffades klyföppningsformer, där båda slutcellerna visade i sin gestaltning öfvergång till vanliga epidermisceller med undulerande väggar. Ytterligare en anomali träffades, ehuru med full säkerhet endast i ett fall; denna bestod i fusionering af slutcellerna, som i de hvarandra berörande spetsarna sammansmält till en sluten ring.

Bladskifvans tjocklek var å gröna och hvita fält mycket olika. Såsom framgår af de bifogade tvärsnittsbilderna (Figg. 9—13), förhålla sig dessa partier till hvarandra som 1,5:1, i extrema fall till och med som 2,1:1. Härvid kommer framför allt i betraktande mesofyllet med sin olika mäktighet. Hvad beträffar mesofyllcellernas form, funnos äfven i detta hänseende stora olikheter. Medan krukformiga eller palissadlika celler uppträda å de gröna fälten (Figg. 9, 10), äro motsvarande element å de hvita — sedda å tvärsnitt — mycket ofta tillplattade, i hvilket fall de erinra om epidermisceller (Figg. 11, 12). Å vissa bladfält, där en mera pulverulent panachering förelåg, voro i de för öfrigt klorofyllfria väfnaderna inströdda krukformiga eller något armpalissadlikt utbildade, klorofyllförande assimilationsceller (Fig. 13). Äfven i andra plan, såsom å tangentialsnitt, visade de gröna delarnas palissadceller och de hvita fältens motsvarande element olikheter. Medan de förra hade form af typiska palissadceller, voro de senare i regeln mera oregelbundet gestaltade, breda och polygonala med undulerande väggar och — hvilket var icke minst framträdande — ett på afvikande sätt utveckladt intercellularsystem. På tangentialsnitt framträdde nämligen luftvägarna hos hvita bladdelar såsom rundade eller något spolformigt gestaltade hål

(Fig. 6), medan de hos gröna hade den genom palissad-cellernas regelbundna afrundning betingade vanliga formen (Fig. 5). En mätning af intercellulärernas sammanlagda yta å lika stora fält af tangentialsnitt visade mellan gröna och hvita bladfält förhållandet 2,8 : 1.



Beträffande svampparenkymet framträdde olikheterna likaledes tydligast på tangentiala snitt (Figg. 7, 8). Äfven här visade såväl cellernas form och storlek som intercellulärernas form och vidd differenser. De hvita

fältens svampparenkymceller voro mera polygonala samt något mindre än de gröna fältens, hvilka bildade ett typiskt, af större celler bestående svampparenkym. Därjämte voro intercellulärerna å de senare — betraktade å tangentialsnitt — större och mera regelbundet rundade, å de hvita springformiga, kantiga eller mera oregelbundet gestaltade, äfvensom betydligt mindre. Relationen mellan den sammanlagda ytan af de på tangentialsnitt träffade intercellulärerna var å tvenne likstora och i öfrigt med hvarandra jämförbara gröna och hvita fält 3,3:1.

I fråga om kärlnippesystemets utbildning förefunnos också differenser. Dessa voro dock ej så genomgripande som de förut beskrifna. Kärlnippenas sammanlagda längd å likstora gröna och hvita fält var å de senare mindre, antydande en reduktion af ledningssystemet hos klorofyllfria bladpartier, men i öfrigt visade de erhållna talen rätt stora afvikelser allt efter de undersökta fältens läge å bladskifvan.

Till slut några ord om de på bladets yta uppträdande encelliga håren. Dessa, hvilka å olikfärgade bladfält ha samma byggnad, visa den egendomligheten, att deras vägg är starkt förtjockad och, åtminstone när håren äro fullt utbildade, förvedad. De antaga sålunda vid behandling med floroglucin-saltsyra röd-, med anilinsulfat gulfärgning. Hårcellens basala del är starkast förtjockad och dess vägg försedd med talrika, raka porkanaler. Yngre hår ha tunnare och föga eller icke förvedade cellmembraner.

De hvita bladfälten saknade i regeln stärkelse. Å material behandladt med SACHS' jodprof framträdde de som gulbruna öar å blåsvart, stärkelseförande botten. Undantag gjorde dock stomacellerna, som äfven å dessa fält hade stärkelseinnehåll. Vid kultur af utklippta, klorofyllfria bladfält å 10 %-ig glykoslösning — bladstyckena höllos härvid simmande å vätskan — bildade

emellertid äfven dessa ymnigt stärkelse och blefvo vid jodprofvat lika djupt blåsvarta som gröna fält. Någon anthocyanbildning inträdde icke vid dessa försök — åtminstone inom försökstiden en vecka — hvarken å gröna eller hvita bladpartier.

Den relativa ägghvitehalten hos bladfälten undersöktes kolorimetriskt med de MOLISCH'ska profven. Därvid utföllo resultaten i öfverensstämmelse med dem jag tidigare erhållit å panacherade blad af andra växter: de gröna fälten visade väsentligt kraftigare ägghvite-reaktion. Vid biuretprofvat var visserligen skillnaden i violett-färgning, ehuru fullt tydlig, rätt svag, men det MILLON'ska profvet — här utfördt med NASSES reagens — utföll så mycket tydligare, i det att de klorofyllfria fälten voro nästan ofärgade och vattenklart genomlysande, de gröna däremot hade mättadt köttröd färg.

Vid torkning af *Mercurialis*-blad inträder, som bekant, stundom blåfärgning, hvilket t. ex. ofta iakttages å herbariematerial. Förhållandet, som i litteraturen omnämnts af flera forskare, t. ex. af MOLISCH, — en kausalt icke närmare känd bildning af ett indigoliknande färgämne — iakttog jag i flera fall vid mina mikrokemiska undersökningar af dessa panacherade *Mercurialis*-blad. Färgningen i fråga befanns icke bunden vid gröna bladfält enbart, utan iakttogs äfven å hvita, hvaraf framgår, att klorofylllets medverkan icke erfordras vid syntesen af detta färgämne. Att en oxidation äger rum, därför synes mig den iakttagelsen tala, att vid förbehandlingen vid MOLISCHS ägghviteprof och SACHS' jodprof de blad, som höllas i ångan af kokande vatten, utbildade fläckvis eller öfver mera sammanhängande ytor ifrågavarande blå färgämne, medan i vattnet ned-sänkta blad blefvo ofärgade.

I samband med nu beskrifna undersökningar anställde jag några iakttagelser öfver klorofyll- och karotinreaktioner. Det framgick därvid, att bladen af

Mercurialis perennis utgöra ett excellent material för studier af den MOLISCH'ska kali-karotinreaktionen. Nedlagda i reagenset (alkoholiskt kali i koncentrationen 80 viktsdelar 40 %-ig alkohol, 20 viktsdelar kalihydrat), visade dessa redan efter några timmar de vackraste karotinkristaller, särskildt i palissadcellerna. De uppträdde där under växlande former: kvastliknande aggregat, ej sällan flera i samma cell, vidare rafidliknande, parallellt, snedt eller korsformigt orienterade nålar, böjda stafvar, ej sällan hårformigt utstrålande från en punkt, samt rhombiska solitärkristaller i form af plattor eller prismer (Figg. 16—22). I epidermis samt i vissa palissad- och svampceller iakttogos därjämte vid denna reaktion stora, gula, skummiga droppar, sannolikt representerande amorft eller i lösning förekommande karotin. Dessa droppar, hvilka voro särskildt stora i epidermis, härrörde tydligen, liksom karotinkristallerna, ur kloroplaster, hvilka som bekant uppträda hos *Mercurialis perennis* äfven i epidermis, i likhet med förhållandet hos skuggväxter i allmänhet.

Klorofyllanreaktionen lyckades jag ej erhålla fullt tydlig, hvarken vid användande af stark saltsyra eller isättika. I förra fallet blef bladet gult, därefter inom en half timme blågrönt; efter ett dygn hade bladet blekts och vätskan färgats blågrön. I cellerna iakttogos inga klorofyllankristaller. Ungefär liknande förändringar inträdde, ehuru långsammare, med saltsyra, som blifvit utspädd med lika volym vatten, äfvensom i försök med isättika. I senare fallet utskildes dock brunfärgade, amorfa bollar, som vid kokning med isättika, åtminstone till stor del, gingo i lösning och vid afsväning regenererades. Dessa utgöra sannolikt klorofyllankroppar, men de för substansen i fråga karakteristiska kommaliknande eller hår- och stjärnformiga kristalltyperna utbildades icke i detta fall.

Några tidigare uppgifter om panachering hos *Mer-*

curialis perennis synas icke föreliggå i litteraturen. Däremot är panachering bekant för en annan art, *Mercurialis annua* L., af hvilken LÖHR vid kultur af groddplantor iakttagit ett individ med fläckvis fördelad hvitfärgning å ena hjärtbladet.

Jag förbehåller mig rätt till fortsatt undersökning af beskrifna *Mercurialis*-form, särskildt med hänsyn till kulturförsök i den riktning, HEINRICHER anställt med *Tradescantia fluminensis*, och sådana, som till dessa kunna anslutas, äfvensom för eventuella kommande studier öfver växtformen i genetiskt hänseende.

Lunds botaniska institution i juni 1917.

Zusammenfassung.

Der Verf. beschreibt eine im südlichen Schonen bei Torup (Kirchspiel Bara, Bahnhof »Bara, Bokskogen öfre») entdeckte Form von *Mercurialis perennis* L. mit panaschierten Blättern. Blasse, weissliche Felder waren bei sämtlichen Blättern der betreffenden Individuen vorhanden und zwar auf den Blattrand beschränkt (marginale oder sektorale Panaschierung) oder als so gefärbte Inseln verschiedener Grösse im chlorophyllführenden Parenchym verteilt (marmorierte Panaschierung). Durch die antagonistischen, zwischen den chlorophyllfreien und den chlorophyllführenden Teilen der Blattspreite obwaltenden Spannungen hatte sich die Blattform auffallend verändert, und die weissen Felder, die einer übermässigen negativen Spannung unterlagen, wurden nicht selten wegen dieses Umstands durch Geweberisse zersprengt. An korrespondierenden grünen und weissen Feldern wurde eine von einer und derselben Anzahl von Epidermiszellen gebildete Fläche gemessen; diese verhielt sich als 2,6:1 an der oberen, als 2,7:1 an der unteren Seite des Blattes. Die Epidermiszellen weisser Blattflächen waren stets geringer Grösse und zeigten

keine Undulierung der Wände. Die Gestaltung derselben war polygonal mit geraden, in der Richtung der Spannung verlaufenden Wänden. Die Spaltöffnungen waren an der Blattunterseite weisser Teile spärlicher vorhanden, aber führten auch hier Chromatophoren (Leukoplasten) und Stärke. Unter diesen Spaltöffnungen wurden mehrere Anomalien gefunden, welche an der S. 155 eingehend erörtert sind. Die Dicke des Blatts war in weissen Teilen geringer — im Verhältnis zu derjenigen grüner Teile als 1:1,5 oder 1:2,1 gefunden —, was besonders durch die Reduktion des Mesophylls bedingt wird. Während pallisadenförmige Zellen in den grünen Teilen vorhanden waren, zeigten die entsprechenden Elemente weisser Teile im Querschnitt eine plattgedrückte Form. Das Interzellularsystem der weissen Teile wurde auf tangentialen Schnitten kräftig reduziert gefunden, und zwar im Pallisadenparenchym als 1:2,8 im Verhältnis zu demjenigen grüner Teile, im Schwammparenchym bzw. als 1:3,3. Eine Reduktion war weiterhin auch hinsichtlich des Gefässbündelsystems weisser Teile eingetreten. Nur die Stomazellen führten hier Stärke; bei Kultur von abgeschnittenen weissen Blattstücken auf 10 %-iger Glykoselösung wurde Stärke aber in reichlicher Menge auch in den übrigen Zellen gebildet. Der Gehalt an Eiweiss wurde an grünen Teilen erheblich grösser gefunden, insbesondere beim Prüfen mit der MILLON'schen, nach der von NASSE empfohlenen Modifikation ausgeführten Reaktion, wobei nämlich die chlorophyllfreien Blattteile ungefärbt und wasserhell durchleuchtend auftraten, die grünen eine fleischrote Farbe annahmen. Nach den Beobachtungen des Verf.-s ist die an Indigobildung erinnernde Blaufärbung bei *Mercurialis* (z. B. an Herbarmaterial) auf eine Oxydation zurückzuführen, weil beim Kochen in Wasser die im Dampfe gehaltenen Blattteile diesen Farbstoff erzeugten, die nidergetauchten aber ungefärbt blieben. Für die

Kali-Carotin-Reaktion stellt *Mercurialis perennis* nach den Befunden des Verf.-s ein ganz vorzügliches Material dar. Die dabei auftretenden polymorphen Krystalle sind abgebildet und (S. 160) näher beschrieben. In der Epidermis wurden bei dieser Reaktion grosse, gelbe, schaumig aussehende Tröpfchen beobachtet, die aus den hier vorkommenden Chloroplasten herrührten. Bei der Chlorophyllan-Reaktion bildeten sich mit Eisessig amorphe, braungefärbte Körper, die beim Erwärmen gelöst wurden und sich bei Abkühlung wieder regenerierten. Sie nahmen inzwischen dabei nicht die für das Chlorophyllan charakteristischen kommaähnlichen oder an Fäden- bzw. Sternengruppen erinnernden Krystallkomplexe an.

Erklärung der Abbildungen.

Panaschierte *Mercurialis perennis* L. Figg. 1, 2: Epidermiszellen von der Oberseite grüner (1) und weisser (2) Blattfelder. 3, 4: Epidermiszellen von der Unterseite grüner (3) und weisser (4) Felder. 5: Pallisadenzellen von grünen Blattfeldern. 6: entsprechende Mesophyllzellen weisser Blattfelder. 7, 8: Schwammparenchymzellen von grünen (7) und weissen (8) Feldern. Die Figuren 1—8 beziehen sich auf die betreffenden Zellenformen tangentialer Schnitte. 9, 10: Querschnitte durch grüne Blattteile. 11, 12: Querschnitte durch weisse Blattteile. 13: Querschnitt durch ein Blattfeld mit pulverulenter Panaschierung; sämtliche Zellen chlorophyllfrei mit Ausnahme der topfförmigen oder als Armpallisaden entwickelten Elemente der subepidermalen Reihe. 14: normale Spaltöffnung. 15: abnorme Spaltöffnung eines chlorophyllfreien Blattfeldes. 16—22: Pallisadenzellen mit verschiedenen, nach MOLISCH's Kalimethode erzielten Carotinkrystallen. — Sämtliche Abbildungen sind mit Benutzung von Camera lucida gezeichnet. Vergrösserung 170 (Figg. 1—13) und 300 (Figg. 14—22).

Litteratur.

- GERTZ, O., Makrokemiska ägghviteprof å blad. (Botaniska Notiser. Lund 1917. p. 1.)
- HEINRICHER, E., Rückgang der Panaschierung und ihr völliges Erlöschen als Folge verminderten Lichtgenusses; nach Beobachtungen und Versuchen mit *Tradescantia Fluminensis* Vell. var. *albostriata*. (Flora. 109. Band. Jena 1916. p. 40.)

KÜSTER, E., Pathologische Pflanzenanatomie. Zweite Auflage. Jena 1916.

LÖHR, TH., Die Panachüre. Überblick über die Arbeiten der letzten Jahre nebst Mitteilung, betr. *Mercurialis annua variegata* und das Vorkommen weissbunter Filices. (Botanische Zeitung. Achtundsechzigster Jahrgang. Zweite Abteilung. Leipzig 1910. pp. 41, 57.)

MOLISCH, H., Die Krystallisation und der Nachweis des Xanthophylls (Carotins) im Blatte. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XIV. Berlin 1896. p. 18.)

MOLISCH, H., Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913.

MOLISCH, H., Die Eiweissproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen. (Zeitschrift für Botanik. 8. Jahrgang. Jena 1916. p. 24.)

Döde. GUSTAF RETZIUS, som afled d. 21 juni 1919, var född d. 17 okt. 1842 i Stockholm och utnämndes till professor i histologi vid Karolinska Institutet i Stockholm 1877 i med. Som ung student intresserade han sig något för växterna och publicerade 1906 sina undersökningar öfver spermerna hos Fucaceerna i sina Biologische Untersuchungen och i Arkiv f. Botanik.

KARL FREDRIK DUSÉN, som afled i Kalmar d. 14 juli 1919, var född i Sund, Östergötland, d. 4 juli 1849, blef student i Upsala 1868, fil. doktor och docent 1887 samt lektor i naturalhistoria och kemi i Kalmar 1888. Förutom sin doktorsafhandling »Om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien» 1887 har han publicerat flera arbeten i systematik och växtgeografi i Botaniska Notiser 1868, 1881, 1896, i öfvers. K. Vet. Akad. Handl. 1889 och i Bih. K. Vet. Handl. Bd. 6 (1881).

KARL BERNHARD NORDSTRÖM, som afled d. 17 juli 1919 i Sundsvall, var född i Hamburg d. 1 aug. 1871, dimitterades från Wexiö läroverk 1890, blef fil. kand. 1895 och har tjänstgjort vid flera af statens läroverk. Han har utgifvit »Bidrag till kännedomen av Västra Blekinges flora» 1907 samt publicerat uppsatser i Bericht. Deutsch. Bot. Monatschr. 1902 och 1912, i Bot. Not. 1903 och 1904, Svensk Bot. Tidskr. för 1908, 1909 och 1912, Arkiv f. Bot. Bd. 10 (1911), Geolog. För. Förh. 1911, Skogsvårdsför. Tidskr. 1912 och i Fauna och Flora 1915.

En sällsynt botanisk skrift.

AF TH. O. B. N. KROK.

I Kungl. biblioteket i Stockholm förvaras ett exemplar af ett litet arbete, på hvilket afl. öfverbibliotekarien d:r G. E. Klemming († 1893) antecknat »est unicum cognitum». Dess titel är: *Catalogus plantarum Tam in excultis quàm incultis locis prope Aboam superiori æstate nasci observatarum In gratiam Philo-Botanicorum concinnatus Ab Elia Til-Landz. Maij 1673, Aboæ-Excusus â Petro Hansonio. Liten 8:o [31 onumrerade pag.].*

Då, såsom ofvan nämnts, af denna 1:a ed. endast detta exemplar är känt, äro några ord om dess innehåll på sin plats. Skriften upptager 496 växter, vilda och odlade; endast latinska växtnamn förekomma, alfabetiskt ordnade, några af dem med synonymer. Blott för 3:ne växter angifvas speciella förekomsthällen.

Skriftens författare var, ss. bekant, svensk och född 1640 i Rogberga kyrkoherdeboställe i Småland samt hette ursprungligen Tillander (Upsala univ. matrikel 1663). Han blef student i Åbo 1659 och i Upsala 1663, ändrade sedan tillnamnet och kallade sig *Til-Landz* »til ständig åminnelse af ett en gång lidit skeppsbrott, hvarutur han mot förmodan kommit lyckeligen til lands» (P. J. Bergius, Om Stockholm för 200 år sedan (1758): p. 150 (*).

Til-Landz blef med. d:r i Lejden 1670 och professor i medicin i Åbo samma år samt afled där 1693 ¹⁸/₂. »Med Til-Landz infördes naturvetenskapens studium egentligen i Finland och först från honom kan man tala om en finsk naturforskning» (prof. Rob. Tigerstedt i Per Brahes minne (1880): p. 16). — Efter Til-Landz har Linné uppkallat växtsl. *Tillandsia* (1737 — Bromeliaceæ).

Det är kanske ej otjänligt tillägga, att äfven ed. 2 af ofvannämnda katalog utgafs af Til-Landz i Åbo 1683. Den är betydligt utförligare (72 onum. pag.); däri

tillkomma svenska namn på samma rad som de latinska, och antalet växter har stigit till 536, hvaraf 130 af T. odlade. Ss. en egenhet bör måhända nämnas upptagandet i denna 2:dra ed. af en åländsk (*Laserpitium*) och en nyländsk (*Struthiopteris*) växt. År 1683 utgaf T. äfven *Icones novæ etc. »catalogo plantarum Promiscuè appensæ»* (150 p. med 158 pl.).

Död. Med GEORG LÖWEGREN, som afled i Göteborg d. 14 juni 1919, bortgick en af vårt lands under alla tider främsta trädgårdsmän. Han var född i Lund d. 22 aug. 1833. År 1859 öfvertog han ledningen af Göteborgs Trädgårdsförenings anläggningar, hvilken han innehade till sin avgång för tre år sedan. Bland hans arbeten anteckna vi afdelningen om blomsterodling på fritt land och i växthus och boningsrum uti »Handbok i Svenska Trädgårdsskötseln» 1876 och 1883.

Döde utländske botanister. Den 14 nov. 1918 prof. GEORGE FRANCIS ATKINSON i Ithaca. N. Y., f. d. 26 jan. 1854. — D. 18 aug. 1918 skogsinspektör JOHAN COAZ i Bern, f. d. 31 maj 1822. — D. 3 juni 1919 prof. WILLIAM GIBSON FARLOW i Cambridge, Mass., f. d. 17 dec. 1844. — År 1918 abbé FÉLIX CHARLES HY i Angers, f. d. 12 maj 1853. — D. 14 febr. 1919 d:r ARTHUR LECHMERE i Long Ashton nära Bristol i England, 34 år. — D. 27 maj 1919 prof. SIMON SCHWENDENER i Berlin i sitt 91 lefnadsår.

Murbeck, Sv., Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen. 1. 36 s. — Lunds Univ. Årsskr. 1919.

Förf. har tre gånger haft tillfälle att göra studier i algeriska och tunesiska Sahara och redogör här för sina undersökningar öfver frön och frukter med slemafsöndring. Han har för jämförelses skull sett efter, huru motsvarande förhållande äger rum hos arterna inom samma familj i Sverige och i nordvästra Afrika. Då arter med slemafsöndring utgjorde 3,1 % af hela artantalet i Sverige, utgjorde dylika afrikanska arter 11,1 % af hela artantalet i denna del af Nordvästafrika. Hufvudändamålet med slemmet synes bestå däri att det efter befruktning och intorkning utgör ett förankringsmedel, som väl behöfs för växtens första utveckling i sådant torrt klimat som Saharas.

Ny fyndort för *Cypripedium*.

I den s. k. Sunderbyskogen (»Bredmyrheden»), Nederluleå socken, Norrb. län, anträffade undertecknad den 3 juli d. å. en vegetation, däri *Cypripedium calceolus* utgjorde ett karakteristiskt inslag.

Ståndorten — en löväng eller lunddäld — var beväxt med blandskog av barr- (gran dominerande) och lövträd (björk; rönn, *Salices* tunnsådda). Bottenvegetation: *Vaccinium myrtillus* dominerande. *V. vitis idaea* riklig. *Equisetum silvaticum* fläckvis dominerande. Å myllrik, fuktig jordmån växte här i avsevärd beskuggning bl. a.:

<i>Cypripedium calceolus</i> riklig	<i>Polygonum viviparum</i> tunn-
<i>Geum rivale</i> d:o	sådd — strödd
<i>Aspidium spinulosum</i> strödd	<i>Hieracium</i> sp. tunnsådd
— riklig	<i>Trientalis europaea</i> d:o
<i>Solidago virgaurea</i> strödd	<i>Vicia cracca</i> d:o.
<i>Rubus saxatilis</i> d:o	<i>Melica nutans</i> d:o
<i>Orchis maculata</i> d:o	
<i>Majanthemum bifolium</i> d:o	Ned mot myr — sankare:
<i>Pyrola rotundifolia</i> tunn-	<i>Petasites frigidus</i> tunnsådd
sådd — strödd	<i>Caltha palustris</i> d:o

Enligt benäget meddelande av Dr. SELIM BIRGER torde arten vara ny för Norrbotten.

Luleå gamla stad den 19 VIII. 1919.

Arne Nordberg.

Hesselman, H., Iakttagelser öfver skogsträdens spridningsförmåga. (Medd. Statens Skogsförsöksanstalt, h. 16, 1919.)

Att barrträdens pollen sprides ymnigt rätt långt är flerstädes konstateradt. Man brukar ju härför begagna uttrycket svafvelregn. Förf. anför flera exempel härpå. På en karta utvisas, huru långt ut från närmaste land (30 mil) pollen anträffats i Nordsjön våren 1912 enligt

den internationella hafsforskningskommitténs undersökningar. Det visade sig att barrträdspollen fanns så godt som i hela Nordsjön försommaren 1912, stundom från ytan ända ned till ett djup af 50 m. Man har erhållit 10 till 60 pollenkor pr liter vatten. Denna stora mängd spelar kanske en rol för hafvets invånare.

Förf. redogör utförligt för sina egna iakttagelser öfver pollenregn på hafvet. Han fick fyrmästarna å fyrfartygen på Västra Banken och Finngrundet i Bottniska Viken, belägna 3, resp. 5,5 mil från land, att göra observationerna. Fyrtio petriskålar om c. 9 cms diameter användes; botten i dem var belagd med ett tunt i glycerin indränkt filtrerpapper. Hvarje skål var afsedd för en dags observation. Men de fingo naturligtvis ej exponeras i regnväder, utan då måste locken påläggas. Med hjälp af en graderad glasskifva kunde pollenkornen räknas å ett visst antal rutor och lätt beräknas för det hela. Observationerna skedde d. 16, resp. 24 maj till d. 26 juni 1918. Vid sydliga och västliga vindar kommo de kraftigaste pollenregnen, men äfven de från hafvet eller norr ifrån kommande vindarna ha fört med sig pollen. Antalet pollenkor från observationen å Västra Banken gick till 103,037 (eller 16,205 pr kv. mm.), från Finngrundet till 56,075 (eller 8,819 pr kv. mm.).

Då honblommorna hos granen vanligen bli könsmogna något tidigare än hanblommorna på samma träd kunna de i en nordligare trakt bli befruktade af pollen från en sydligare trakt. Tallen, som är proterandrisk, blir säkrare befruktad af sitt eget pollen, hvarför den är starkare uppdelad i klimatiska raser än granen.

Almquist, S., Sveriges Rosae. 50 s. 1919. Detta arbete kan betraktas som en ny, förbättrad upplaga af författarens bearbetning af Rosae i Lindmans »Svensk Fanerogamflora». Förf. har nu haft tillfälle att göra jämförelse med utländska former. Omkring 100 arter ha fått andra namn. I stället för 205 arter i förra arbetet upptagas här 223 arter.

Zur Frage von der Entstehungsweise der roten Zuckerrüben.

VON HANS RASMUSON, Hilleshög, Landskrona.

Sehr häufig kommen in reinen Zuckerrübenzuchten rote Rüben vor, die aber äusserlich nur in der Farbe vom gewöhnlichen Zuckerrüben abweichen¹. Über ihre Entstehungsweise ist vieles veröffentlicht worden, eine befriedigende Erklärung ist aber bis jetzt nicht geliefert worden. Da sie oft als Degenerationsformen als Folge von Selbstbestäubung betrachtet werden und man deswegen mehrfach von einer Schädlichkeit der bei der Zuckerrübenveredlung üblichen Familienzucht gesprochen hat, ist die Frage von praktischer Bedeutung. Zwar gehört, wie Roemer (6. S. 386) bemerkt, zur Familienzucht nicht notwendig Isolierung gegen Fremdbestäubung, wenn aber bei der Isolierung Degenerationsformen auftreten, werden sie vielleicht auch bei weit vorgeschrittener Familienzucht zu erwarten sein. Die einschlägige Literatur ist von Roemer (6.) eingehend besprochen worden und ich werde deswegen hier nur dann auf sie eingehen, wenn sie zur Erklärung meiner Versuchsergebnisse beitragen kann.

Um das Problem von der Entstehungsweise durch eine Untersuchung der Nachkommenschaften roter Zuckerrüben zu lösen zu versuchen liess ich im Frühjahr 1917 einige rote Rüben, die aus dem vorjährigen Versuchsfelde der Zuckerrübenveredlungsanstalt zu Hilleshög bei Landskrona stammten, in der Provinz Östergötland in einer Gegend (Åtvidaberg) zusammen auspflanzen wo sie durch sehr weite Entfernung gegen Fremdbestäubung durch andere Rübensorten geschützt waren. Die Samenknäuel dieser Rüben wurden im folgenden Jahre ziemlich dünn

¹ In ähnlicher Weise kommen oft gelbe Rüben vor, auf die ich aber hier nicht eingehen werde.

ausgesät, später wurden aber die Rüben nicht verzogen. Meistens standen sie deswegen ziemlich dicht, an mehreren Stellen jedoch in gewöhnlicher Entfernung. Die meisten Rüben konnten darum im Herbst nicht auf Zuckergehalt geprüft werden, auch für die Untersuchung in bezug auf Form, Wachstumsweise und Vorkommen von Kontraktionsrunzeln konnten nur verhältnismässig wenige in Betracht kommen und ich habe deswegen für diese Eigenschaften keine Zahlen festgestellt und eine genetische Analyse nicht versucht.

Farbe. Die Resultate in bezug auf die Farbe der Rübenepidermis gibt die Tabelle I.

Tabelle I.

Die Farbe der Nachkommen der roten Zuckerrüben.

Nummer der roten Rübe 1917	Nummer der Par- zelle 1918	Gefunden			Berechnet nach 9 : 3 : 4 : \pm mittlerer Fehler		
		Rote	Gelbe	Weisse	Rote	Gelbe	Weisse
1031	236	368	146	154	375,75 \pm 12,82	125,25 \pm 10,09	167 \pm 11,19
1180	237	24	6	19	27,5625 \pm 3,47	9,1875 \pm 2,76	12,25 \pm 3,03
1217	238	6	5	2	7,3125 \pm 1,79	2,4375 \pm 1,41	3,25 \pm 1,56
1310	240	58	25	26	61,3125 \pm 5,18	20,4375 \pm 4,08	27,25 \pm 4,52
Summe		456	182	201	471,9375 \pm 14,37	157,3125 \pm 11,31	209,75 \pm 12,54

Die in der Tabelle als gelb bezeichneten Rüben waren meistens orange, einige waren jedoch hellgelb, es war aber bei den kleineren nicht immer möglich diese Nüancen sicher zu unterscheiden.

Nach Kajanus (4.) ist die rote Farbe der Rüben vom Vorhandensein zweier Gene bedingt, von denen das eine G allein gelbe Farbe, das andere R allein keine Farbe (= weiss oder schwach rosa), mit G zusammen aber rote verursacht. Man erhält dann in der F₂-Generation einer Kreuzung weiss \times rot rote, gelbe und weisse Rüben im Verhältnis 9 : 3 : 4. Mit dieser Erklärung stimmen auch,

wie die Tabelle I zeigt, die Zahlen bei meinen Versuchen ziemlich gut überein. Die gelben waren zwar etwas zu viel, die Abweichung vom Berechneten ($24,6875$) erreicht aber nicht dreimal den mittleren Fehler ($\pm 11,31$) und kann deswegen als vom Zufall verursacht betrachtet werden. Da die Rüben nicht einzeln isoliert waren sondern sich gegenseitig bestäubt hatten, brauchte man aber nicht unbedingt das Verhältnis $9:3:4$ zu erwarten, da sie verschiedenen Genotypus hätten sein können. Wie Kajanus (4 S. 369) gezeigt hat, können Zuckerrüben das Gen R ohne G tragen und meine Versuchsrüben hätten also, da sie, wie die Spaltung in drei Farbetypen in *jeder* Nachkommenschaft zeigte, alle im Gen G heterozygotisch waren, entweder Gg RR oder Gg Rr sein können. Dadurch würde das Verhältnis zwischen gefärbten und weissen ($3:1$) nicht verändert werden können, zwar aber das Verhältnis zwischen roten und gelben, jedoch in der Weise dass die gelben weniger zahlreich werden würden als nach dem Verhältnis $9:3:4$ zu erwarten wäre. Bei meinen Versuchen waren sie aber im Gegenteil zu viel.

Roemer (6.), der eine Untersuchung der Nachkommenschaften einiger isolierten roten Rüben ausgeführt, hat eine Spaltung in rote und weisse Rüben konstatiert aber wie es scheint keine gelbe erhalten. Das Verhältnis scheint $3:1$ zu sein und kann durch die Annahme erklärt werden, dass die Elternrüben den Genotypus GgRR besaßen. Auch hat er eine Spaltung in der Fleischfarbe beobachtet.

Durch die Spaltung in den Nachkommenschaften haben sich also die roten Zuckerrüben sowohl in meinen Versuchen als auch in den Versuchen von Roemer als Heterozygoten in der Farbe gezeigt, und die Resultate stimmen sehr gut mit der Annahme überein, dass sie durch Bastardierung zwischen einer weissen und einer

roten oder zwischen einer weissen mit dem Gen R und einer gelben Sorte entstanden waren.

Form. In bezug auf die Form kamen unter den Nachkommen der roten Zuckerrüben sehr verschiedene Typen vor und zwar nicht nur solche, die gewöhnlicherweise bei Zuckerrüben vorkommen, d. h. mehr oder weniger keilförmige, sondern auch reine Futterrübentypen, die an der Mitte am dicksten waren, sowie zahlreiche Zwischenformen. Die Fig. 1. zeigt vier Rüben, von denen zwei (43 und 53) ausgeprägte Zuckerrübentypen sind, während eine (50) dieselbe Form wie gewisse

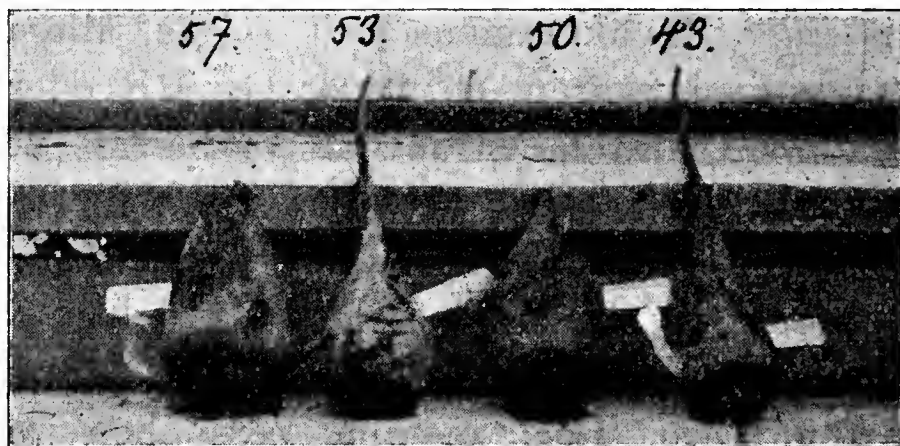


Fig. 1. Nachkommen der roten Rüben 17—1217
(43) und 17—1310 (50, 53, 57)

Futterrübenrassen besitzt. Die vierte Rübe (57) ist eine Zwischenform obgleich mehr einer Futterrübe als einer Zuckerrübe ähnlich. Diese Ausspaltung von Futterrübentypen macht es sehr wahrscheinlich, dass wir hier mit einer Bastardierung zwischen Zuckerrübe und Futterrübe zu tun haben, da ja schon die Untersuchung über die Farbe gezeigt hat, dass die roten Zuckerrüben sich wie Bastarde zwischen einer weissen und einer farbigen Sorte verhalten. Da nach Kajanus (2. S. 148, 3. S. 148) der keilförmige Typus über den ovalen dominant ist würde man bei einer Kreuzung keilförmige Zuckerrübe \times ovale Futterrübe keilförmige F_1 - Individuen und in F_2 eine Spaltung in keilförmige, ovale und,

da wahrscheinlich mehrere Gene beteiligt sind, Zwischenformen erwarten, und dies stimmt ja mit den Versuchsergebnissen überein. Diese Auffassung, dass die roten Zuckerrüben durch Bastardierung mit farbigen Rübensorten (Futterrüben, Salatrüben) entstanden sind, ist schon 1883 von Rimpau (nach Roemer 6. S. 381) ausgesprochen worden.

Wachstumsweise. Auch in bezug auf diese Eigenschaft kam Spaltung vor, wie bei einer Bastardierung von Zuckerrübe und Futterrübe zu erwarten wäre. Wie Kajanus (2. S. 148) gezeigt hat werden die F₂-Pflanzen bei einer solchen Kreuzung einer Zuckerrübe ähnlich, d. h. ihre Wurzeln sind ganz im Boden, und so war auch der Fall bei den von mir untersuchten roten Zuckerrüben. Ihre Nachkommen waren auch meistens von diesem Typus, bei einigen ragte aber die Wurzel über den Boden empor bis zu einer Höhe von etwa 2—6 cm und sie zeigten also Futterrübencharakter obgleich nur schwach ausgesprägt.

Kontraktionsrunzeln. Die Zuckerrüben sind an der Wurzel mit mehr oder weniger deutlichen Kontraktionsrunzeln versehen, während die Wurzeln der Futterrüben völlig glatt sind. Die Nachkommen der roten Zuckerrüben besaßen meistens Kontraktionsrunzeln, einige waren aber völlig glatt. Es traten also auch in bezug auf diese Eigenschaft Futterrübentypen auf.

*Zuckergehalt*¹. Bei den roten Zuckerrüben war der Zuckergehalt niedriger als bei den weissen Rüben derselben Versuchsparzelle, wie die Tabelle II zeigt.

Die Zahlen innerhalb der Parenthesen beziehen sich höchst wahrscheinlich auf rote Rüben², denn, da die Zuckerprüfungen von Arbeitern ausgeführt und die Notizen

¹ Die Bestimmungen des Zuckergehalts wurden in allen meinen Versuchen mit der Polarisationsmethode ausgeführt.

² oder auf gelbe, die in bezug auf den Zuckergehalt sich wie die roten verhalten.

Tabelle II.
*Zuckergehalt der roten und der weissen
 Rüben derselben Versuchsparzelle*

Rote Rüben		Weisse Rüben	
Nummer	Zucker- gehalt	Zahl	Variabilität des Zuckergehalts
1031	14,6	55	16,3 — 19,3
1180	15,6	55	(eine 15,7) 16,5 — 19,3
1217	13,2	1	16,3
1310	14,3	61	(eine 14,4) 16,3 — 19,3

über die Farbe nur der Kontrolle wegen gemacht wurden, kann es zuweilen vorkommen dass farbige Rüben nicht als solche bezeichnet wurden. Sie standen ja im Zuckergehalt den roten sehr nahe, waren aber von den übrigen ziemlich entfernt, während diese sonst eine fast kontinuierliche Variabilität zeigten. Auch die roten Rüben, die in anderen Versuchsparzellen vorkamen, waren im Zuckergehalt von den weissen so scharf unterschieden, dass man sie eben benutzen konnte um zu kontrollieren dass bei der Zuckerbestimmung keine Verwechslung stattfand. Dies stimmt auch mit den Angaben von Urban (nach Roemer 6. S. 384) überein, der gefunden hat, dass rote Zuckerrüben im Zuckergehalt wie in sonstigen chemischen Eigenschaften zwischen Zuckerrüben und Futterrüben, jenen aber näher stehen.

Bei den Nachkommen der roten Zuckerrüben war die Variabilität sehr gross, wie die Tabelle III zeigt. Die Grenzen waren 6 % und 16,8 %. Diese Variabilität kann nicht ausschliesslich modifikativer Natur sein, sondern hier muss eine genotypische Spaltung eingetreten sein; wobei Futterrübentypen ausgespaltet wurden. Die Tabelle IV zeigt den Zuckergehalt einiger gleichzeitig untersuchten Futterrüben, der also höher war als bei vielen der Nachkommen der roten Zuckerrüben. An-

Tabelle III. Der Zuckergehalt der Nachkommen der roten Zuckerrüben

Nummer der Par- zelle	Nummer der Rübe	Farbe	Gewicht g	Zuckergehalt	Nummer der Par- zelle	Nummer der Rübe	Farbe	Gewicht g	Zuckergehalt
236	1	gelb	860	9,75	236	31	rot	530	10,8
»	2	»	930	11,4	237	34	»	1150	8,85
»	3	»	380	15,6	»	35	weiss	540	11,1
»	4	»	1000	9,9	»	36	rot	480	7,75
»	5	»	1240	9,6	238	37	»	1850	9,—
»	6	»	800	10,8	»	38	gelb	870	7,35
»	7	»	1003	11,4	»	39	»	570	6,—
»	8	»	980	11,55	»	40	»	680	6,9
»	9	»	580	16,8	»	41	»	550	6,45
»	10	hellgelb	1920	10,65	»	42	rot	630	10,2
»	11	»	510	13,95	»	43	»	590	15,—
»	12	weiss	530	8,85	240	44	gelb	1250	11,25
»	13	»	480	13,65	»	45	»	780	12,6
»	14	gelb	600	11,85	»	46	»	760	7,8
»	15	»	460	9,9	»	47	»	700	13,2
»	16	»	530	13,95	»	48	rot	1100	12,75
»	17	hellgelb	500	9,15	»	49	»	920	10,95
»	18	weiss	480	13,8	»	50	»	1000	10,05
»	19	»	490	14,55	»	51	weiss	800	9,9
»	20	gelb	480	13,05	»	52	rot	680	12,45
»	21	rot	960	8,1	»	53	weiss	760	15,45
»	22	»	1140	10,35	»	54	rot	870	13,55
»	23	»	920	10,5	»	55	»	950	11,1
»	24	»	700	15,—	»	56	»	660	12,75
»	26	»	1030	9,—	»	57	gelb	1200	10,2
»	27	»	480	13,2	»	58	weiss	650	12,—
»	28	»	1900	10,65	»	59	rot	730	16,5
»	29	»	650	11,4	»	60	»	730	12,—
»	30	»	620	10,95	»				

Tabelle IV.
Der Zuckergehalt einiger Futterrüben

Nummer der Rübe	Farbe	Gewicht g	Zucker- gehalt
61	gelb	1330	8,4
62	»	1140	8,55
63	rot	1030	8,1
64	gelb	1180	7,35
65	»	900	9,9
66	»	830	11,1
67	»	950	8,55

scheinend wurde auch die untere Variationsgrenze der weissen Rüben in den Ausgangsfamilien durch die Plus-Varianten erreicht, dies ist aber nicht sicher, da die Zahlen in der Tabelle III mit denen der Tabelle II nicht direkt vergleichbar sind. Diese wurden im Frühjahr, jene im Herbst erhalten und bekanntlich zeigen die Rüben einen Rückgang im Gehalt an Rohrzucker über Winter. Dieser Rückgang ist von Plahn- Appiani (5) bei verschiedenen Rübenindividuen absolut auf 2,25—7,45 % Zucker, in Prozentzahlen des ursprünglichen Zuckergehalts auf 13,95—36,0 festgestellt worden. Er gibt auch an, dass zuweilen eine scheinbare Zunahme an Zucker vorkommt, weil voluminösere Rüben oft erheblich an Gewicht verlieren. Selber habe ich im Winter 1916—17 einen absoluten Rückgang von 0,6—3 %, in Prozentzahlen des ursprünglichen Zuckergehalts 4,1—19,1 gefunden. Die Variabilität ist also ziemlich gross. Die Zahlen sind aber, wenigstens bei der von mir benutzten Untersuchungsmethode nicht ganz zuverlässig. Der für die Untersuchung notwendige Rübenbrei wurde durch einen Bohrer herausgeholt, da aber dieser im Herbst und im Frühjahr natürlich nicht an derselben Stelle einer Rübe angebracht werden konnte und die verschiedenen Teile einer Rübe einen verschiedenen Zuckergehalt besitzen (Fig. 2.) können die Zahlen nicht direkt verglichen

werden und der Unterschied nicht ganz als Rückgang im Zuckergehalt gedeutet werden.

Es ist also nicht ganz sicher dass die Plus-Varianten unter den Nachkommen der roten Zuckerrüben einen so hohen Zuckergehalt wie die Minus-Varianten unter den weissen Rüben besaßen, da diese im Herbst einen beträchtlich höheren Gehalt hätten haben können als die Zahlen im Frühjahr zeigten.

Da aber die gesamten Zahlen bei den Nachkommen der roten Rüben sehr niedrig waren, ist es wahrscheinlich, dass die Parzellen besonders ungünstigen Verhältnissen ausgesetzt waren und dass die Rüben bei ähnlichen Verhältnissen wie die weissen Rüben alle einen höheren Zuckergehalt erreicht haben würden. Die Hauptsache ist aber dass eine grosse Variabilität vorhanden war, die nur durch die Annahme einer genotypischen Spaltung erklärt werden kann, und dass Futterrübentypen ausgespaltet wurden.

In bezug auf alle untersuchten Eigenschaften wurden also in den Nachkommenschaften der roten Zuckerrüben Futterrübentypen ausgespaltet. Wäre dies nur der Fall in bezug auf *eine* Eigenschaft würde man annehmen können dass der Futterrübencharakter durch eine frühere Kreuzung eingeführt worden wäre, da es aber bei *allen* Eigenschaften der Fall war, kann dies meiner Meinung nach nur durch die Annahme erklärt werden, dass die roten Zuckerrüben F_1 -Bastarde zwischen Zuckerrübe und Futterrübe waren. Dass aber nicht nur bei von mir untersuchten sondern alle oder wenigstens-

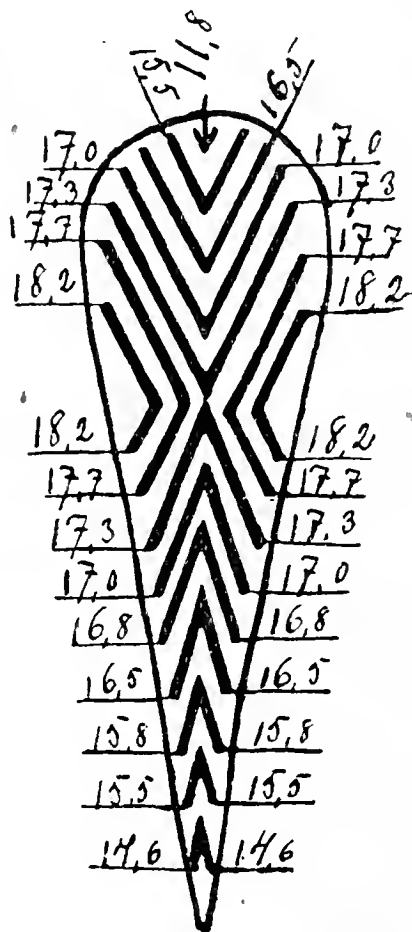


Fig. 2. Zuckerverteilung in der Zuckerrübe. (Nach Fruwirth 1. S. 397.)

die meisten roten Zuckerrüben solche Bastarde sind wird dadurch sehr wahrscheinlich gemacht, dass Urban (nach Roemer 6. S. 384) festgestellt hat, dass sie in allen chemischen Eigenschaften solchen Bastarden sehr ähneln. Für diese Annahme spricht auch das Vorkommen von ganz ähnlichen Formen in Futterrübenzuchten die nach mündlicher Mitteilung von Kajanus und Hallqvist, welche beiden Forscher bei Weibullsholm umfangreiche Versuche hierüber ausgeführt haben, als Bastarde mit Zuckerrüben zu betrachten sind. Keine andere der aufgestellten Hypothesen stimmt mit den Tatsachen überein, wie ich jetzt in Kurze zeigen werde.

1. *Modifikationen.* Aus den Versuchsergebnissen von Roemer und dem Verf. geht hervor, dass die rote Farbe deutlich nach den Mendelschen Regeln vererbt wird und die roten Zuckerrüben können deswegen keine Modifikationen sein.

- 2. *Neukombinationen bei Bestäubung verschiedener Zuckerrübenrassen.* Man könnte sich vorstellen, dass für gelbe Farbe und also für Farbe überhaupt nicht nur ein sondern zwei Gene notwendig wären, die aber bei allen Futterrübenrassen zusammen und homozygotisch, bei den Zuckerrüben aber zuweilen getrennt vorkämen. Wenn sie dann durch Kreuzung zweier solchen Zuckerrüben die je eins besaßen zusammenkämen, würden gelbe Rüben entstehen, und wenn das Gen für rote Farbe ausserdem (aber vorher ohne sichtbare Wirkung) vorhanden wäre, würden rote Rüben entstehen. Nach dieser Hypothese dürften aber in der Nachkommenschaft solcher roten Rüben nur Zuckerrübentypen auftreten, und dies stimmt ja wie oben gezeigt wurde nicht mit den Tatsachen überein.

3. *Rezessive Kreuzungsprodukte früherer Kreuzungen.* Da die rote Farbe sich bei allen Versuchen als dominant über die weisse gezeigt hat, können die roten Zuckerrüben keine Spaltungsprodukte früherer Kreuzungen sein.

4. *Degenerationsprodukte infolge von Selbstbestäubung bzw. Inzucht.* Wenn die roten Zuckerrüben Degenerationsprodukte sind, muss man sie auch und sogar vorzugsweise bei Isolierungen erwarten. Tatsächlich liegen mehrere Angaben vor, dass bei angeblich effektiver Isolierung rote Rüben auftraten. Es ist aber fraglich, ob die Isolierung wirklich effektiv gewesen ist, da z. B. Kajanus (4.) durch neuere Versuche mit Futterrüben zum Schluss gekommen ist, dass bei seinen älteren Versuchen (3.) die Resultate trotz Isolierung mit Häuschen durch Vizinismus in hohem Grade unregelmässig wurden. So scheint es mir auch als ob die Resultate von Roemer (6.), der bei Isolierungen rote Rüben erhalten hat, wenigstens insoweit sie sich auf Versuche mit Isolierhäuschen beziehen nicht als völlig einwandfrei angesehen werden können, da er als Dach im Isolierhäuschen einen Leinwandstoff gebraucht hat, von dem er selbst nachgewiesen hat, dass er durchdringbar für Roggenpollen ist, der aber zweimal so gross wie der Rübenpollen ist. Jedoch hat er nur in einem Falle von dreien bei grösseren Nachkommenschaften rote Rüben erhalten. Roemer hat auch räumliche Isolierung benutzt und dabei in einer von fünf grösseren Nachkommenschaften eine rote Rübe erhalten. Ob hier eine Möglichkeit zu Bastardierung vorlag kann natürlich nur der Versuchsansteller beurteilen. Es scheint aber, als ob eine Bastardierung auch bei grosser Entfernung vorkommen könnte. So hat Kajanus (4. S. 368) eine Bastardierung bei einer Entfernung von etwa 500 Meter konstatieren können, obgleich auf dem dazwischenliegenden Gebiet viele grosse Bäume und Häuser vorhanden waren und einige der fremdbestäubten Rüben in Isolierhäuschen standen. Die weissen Samenrüben, von welchen meine roten Versuchrüben stammten, standen auch in grosser Entfernung von Futterrübensamenpflanzen. Auch Hallqvist, der umfangreiche aber bis jetzt nicht veröffentlichte Ver-

suche über den Vizinismus bei Futterrüben ausgeführt hat, ist nach mündlicher Mitteilung der Meinung, dass eine Bastardierung auch bei sehr grosser Entfernung stattfinden kann. Ausserdem muss man damit rechnen, dass eine Bastardierung durch Schossrüben in nahe-
liegenden Futterrübenfeldern vorkommen kann. Vielleicht wird deswegen auch das Auftreten der einzigen roten Rübe in diesen Versuchen von Roemer durch eine Bastardierung erklärt werden können. Es müssen aber neue sehr genaue Versuche ausgeführt werden um diese Frage zu klären. Vorläufig darf man nicht die Möglichkeit ganz verneinen, dass rote Zuckerrüben auch bei effektiver Isolierung entstehen können. Hier würde dann ein Fall der bisher nicht sicher nachgewiesenen Entstehung von *dominanten* Mutanten vorliegen, oder es müssten diese roten Rüben rezessiv sein. Es würden in letzterem Falle sowohl dominante als auch rezessive rote Zuckerrüben vorkommen können.

Sehr interessant würde es sein, die Nachkommen von nach Isolierung gefundenen roten Rüben zu untersuchen. Wenn die Isolierung wirklich effektiv war, wird man hier keine Futterrübentypen erwarten. Dass solche in meinen Versuchen auftraten zeigt, dass diese roten Zuckerrüben nicht als Degenerationsprodukte sondern durch Bastardierung mit Futterrüben entstanden waren.

Hilleshög im Dezember 1918.

Literatur.

1. FRUWIRTH, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Bd IV. Die Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe. Berlin 1910.
2. KAJANUS, Genetische Studien an Beta. Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbungslehre VI. 1911.
3. —, Über die Vererbungsweise gewisser Merkmale der Beta- und Brassica-Rüben. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung I. 1913.
4. —, Über die Farbenvariation der Beta-Rüben. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung V. 1917.
5. Plahn-Appiani, Der Rückgang der Beta-Rüben über Winter. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung V. 1917.
6. Roemer, Über Farbenabweichungen bei Zuckerrüben. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung V. 1917.

Lepidium bonariense L., *Lepidium neglectum*
THELL. samt *Rumex salicifolius* L.
funna i Sverige.

Under en exkursion i juli förra sommaren fann jag på en afstjälpningsplats i Malmö en för mig obekant *Lepidium*art. Den växte i ett 20-tal ex. tillsammans med *L. ruderales* L. samt *L. densiflorum* Schrad. Som jag ej kunde identifiera den i mig tillgänglig litteratur, sände jag ett par ex. till Dr. A Thellung Zürich, som godhetsfullt meddelade mig namnet: *L. bonariense* L., hemmahörande i Sydamerika. Den har äfven i sommar kommit upp på samma lokal i ungefär samma antal.

Under namn af *Lepidium apetalum* Willd. samt *L. densiflorum* Schrad. har jag flera gånger under de senaste åren från växtbytet i Lund och Uppsala erhållit en *Lepidium*-art, som jag vid närmare granskning funnit vara *L. neglectum* Thell. Exemplaren äro insamlade vid Borås nedre station; leg. A. Holmertz och Carl Sandberg. Den skiljer sig genast från *densiflorum* genom större, vanligen alldeles cirkelrunda skidor. Hör hemma i Nordamerika. Har äfven sett ex. blandade på samma ark med *L. densiflorum* från Djurgården i Stockholm, leg. C. Ringenson.

I närheten av samma lokal där jag fann *Lepidium bonariense*, växte ett par rikligt stjälbärande ex. af *Rumex salicifolius* L. De finnas kvar äfven i år. Hemland: Nordamerika.

Carl Blom. 3/9 1919.

Botaniska resestipendier i Norge. Af statsmedel har utdelats åt prof. WILLE 600 kr. för att studera original-exemplar af alger i botaniska museet i Berlin; åt amanuens THEKLA R. RESVOLL 350 kr. för växtbiologiska studier i Norges centrala fjälltrakter; åt doc. B. LYNGE 300 kr. till lichenologiska undersökningar vid Kristianiafjorden; åt skolbestyrer A. NOTÖ 250 kr. till botaniska undersökningar i

gränstrakterna mellan Sverige och Norge i Nordtröndelagen. — Af prof. Rathkes legat har tilldelats åt konservator O. DAHL 450 kr. till botaniska undersökningar hufvudsakligen i Romsdal och Nordmøre; åt assistent ASTRID KARLSEN 200 kr. till uppehåll vid biologiska stationen i Dröbak för att fortsätta undersökningarna öfver algernas ämnesomsättning; åt konservator J. LID 250 kr. till sphagnologiska undersökningar på Västlandet; åt konservator H. PRINTZ 250 kr. till fortsatta algologiska undersökningar i Trondhemstrakten; åt amanuensen R. NORDHAGEN 350 kr. till fortsatta kalkstufstudier i Gudbrandsdalen. — Af grosshandlare Th. Henrichsens legat har amanuens R. NORDHAGEN erhållit 1500 kr. till växtgeografiska studier i Sverige.

Jörgensen, E., Die Euphrasia-Arten Norwegens. 337 s., 11 kartor, 14 tafl. och 54 textf. — Bergens Museums Aarsbok 1916—1917.

Detta synnerligen utförliga arbete visar, huru svårt det är att uppställa goda arter inom släktet *Euphrasia*. Elementararterna tyckas vara många. På vissa ställen kan en form synas vara konstant, men på andra ställen ej. Som exempel på hybridernas mångfald anför förf. följande. Om man tager i betraktande endast tre egenskaper (blommornas storlek, hårigheten och förgreningen) hos hybriden *E. curta* × *stricta*, skulle i andra generationen kunna uppstå 27 olika kombinationer. Förf. fann vid Ravensborg icke mindre än 17 af dessa.

Som för Norge nya arter anteckna vi *E. scotica* Wettst., *borealis* (Townsend) Wettst. och den nya arten *hyperborea* Jörg. Dessutom namngifvas 17 nya varieteter och former.

De arter, som först invandrade i Norge anser förf. vara *E. salisburgensis*, *minima*, *latifolia* och *scotica*.

Battramska resestipendiet vid Lunds universitet har i år tilldelats fil. mag. GUNNAR SJÖSTEDT för studier i skogshushållning samt för algologiska undersökningar på kusterna af de Baleariska öarna.

Fedde, F., Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beihefte, Bd. 4. 314 s.

Utgifvandet af Feddes Repertorium fortgår ännu, såsom man kan se af nämnda, stora band, som innehåller: Orchideologiae Sino-Japonicæ Prodrum af R. SCHLECHTER. Literaturen om Ostasiens Orchideer är mycket spridd, så att en helt och hållet ny kritisk genomarbetning af materialet var

af behovet påkallad. Många nya arter berskrifvas. Vid hvarje art finnas anmärkningar om dess skillnad från närstående arter eller om annat.

Vetenskapsakademien d. 14 maj. Prof. HALLE lämnade referat ur en afhandling af amanuensen RUDOLF FLORIN med titel »Ueber Cuticularstructuren der Blätter bei einigen rezenten und fossilen Coniferen», hvilken afhandling kommer att inflyta i Arkiv f. Botanik. Amanuensen ERIK SÖDERBERG vid Bergianska Trädgården erhöll det till akademiens förfogande ställda statsstipendiet å 1,800 kr. för studier vid utländsk biologisk station. Han kommer bland annat vid Oceanografiska Institutet i Monaco studera halofyternas transpirationsförhållanden och biologi.

D. 4 juni. Det anmäldes att prof. V. B. WITTROCKS söner, lektorn G. WITTROCK och förste aktuarien H. WITTROCK, skänkt en grundplåt å 5,000 kr. till en fond, benämnd prof. WITTROCKS resestipendium.

Anslag. Vid fördelningen af resestipendierna för universitetslärare har Kgl. Maj:t beviljat prof. S. MURBECK 1,000 kr. för att under vintern 1919—1920 i det algeriska eller tunesiska ökenområdet bedriva växtbiologiska studier.

K. Maj:t har af statsanslaget anvisat 1,200 kr. för fortsatt utgifvande af Botaniska Notiser 1919.

Ny litteratur.

ALMQUIST, S., 1919, Sveriges Rosæ. 50 s. Pris 4 kr.

COLLANDER, R., 1919, Untersuchungen über den Termotropismus der Pflanzen. 95 sid. Akadem. afh. Helsingfors. — Öfvers. Finska Vet. Soc. Förh., Bd. 61, Afd. A. N:o 11.

ERIKSSON, J., 1919, Zwei russische Gymnosporangieen. Eine biologisch-systematische Studie. 23 s., 3 t. — Arkiv f. Bot., Bd. 15, N:o 20.

GERTZ, O., 1919, Ueber einen neuen Typus stomatärer Thyllenbildung nebst anderen Beobachtungen zur pathologischen Anatomie des Spaltöffnungsapparates bei *Paeonia paradoxa*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 37, s. 237—244, 10 textf.

JUEL, H. O., 1818, Beiträge zur Blütenanomalie und zur Systematik der Rosaceen. 81 sid., 135 textf. — K. Sv. Vet. Akad. H., Bd. 58, n:o 5.

JÖRGENSEN, E., 1919, Die Euphrasia-Arten Norwegens. 337 s., 11 kart., 14 t., 54 textf. — Bergens Museums Aarbok 1916—1917. Naturv. R. nr 5.

KYLIN, H., 1918, Pollenbiologische Studien im nördlichsten Schweden. 20 s. — Arkiv f. Bot. Bd. 15, N:o 17.

LUNDEGÅRD, H., 1919, Die Bedeutung der Lichtrichtung für den Phototropismus. — Bericht. Deutsch. Bot. Ges. 37, s. 229—236, 3 textf.

MURBECK, Sv., 1919, Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen. I, Vorkommen und Bedeutung von Schleimabsonderung aus Samenhüllen. 36 s. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Afd. 2 Bd. 15. Nr 10.

MÖRNER, C. Th., 1919, Om de högre svamparna. Några erfarenhetsrön. Översikt. 94 s. Pris 4 kr. 25 öre.

NAUMANN, E., Ueber einige besonders auffallende Hochproduktion aus Nanoplankton im Süßwasser. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1919, s. 40—50, 7 textf.

— Eine einfache Methode zum Nachweis bzw. Einsammeln der Eisenbakterien. — Anf. st. s. 76—78.

— Ueber den »Acaroides«-Typus einiger Diatomeen des sternförmigen Bautypus. Anf. st. s. 79—82, 3 textf.

Svenska Linné-Sällskapets Årsskrift. Arg. 2, 1919, 182 s., 11 textf.

WEIBULL, M., 1919, Biologiskt-botaniska undersökningar af Öresund. 1. Studier öfver svensk tång, företrädesvis från Öresund. 53 s., 8 textf. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Afd. 2. Bd. 15. Nr 7.

ØSTRUP, E., 1918, Fresh-water Diatoms from Iceland. 98 s., 5 t. (468 arter). — The Botany of Iceland Vol. II, nr. 5.

Innehåll.

GERTZ, O., Panachering hos *Mercurialis perennis* L. En morfologisk, anatomisk och mikroskopisk studie, S. 153.

KROK, Th., En sällsynt botanisk skrift. Sid, 165.

RASMUSON, H., Zur Frage von der Entstehungsweise der roten Zuckerrüben. S. 169.

Smärre notiser. S. 164, 166—168, 181—184.

Laboratorietekniska och mikrokemiska notiser. 4.

Af OTTO GERTZ.

4. Några mikrokemiska iakttagelser å 300-årigt växtmaterial.

[Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache.]

Användningen af herbarieväxter i den vetenskapliga forskningens tjänst har utgått från floristiken och systematiken. För dessa discipliner utgöra herbarierna med sina samlingar af växtformer från skilda zoner och områden det viktigaste undersökningsmaterialet, ja, en oundgänglig förutsättning. Men äfven andra botanikens discipliner, såsom morfologi och organografi, äro i många fall hänvisade uteslutande till herbarier. Detta gäller ock i viss mån beträffande växtanatomien, särskildt den systematiska, sådan den utvecklats af RADLKOFFER, VAN TIEGHEM och SOLEREDER. Hvad emellertid angår herbarieväxters användning inom mikrokemien, har denna i allmänhet varit ringa, och man har i de flesta fall vid sådan undersökning hållit sig till hvad redan växtanatomien med sina enklare undersökningsmetoder uppenbarats i mikrokemiskt hänseende, såsom förekomsten af vissa slag af kristaller, dessas löslighet i skilda medier och förhållande i öfrigt gentemot reagentier, vidare uppträdandet af t. ex. förslemning, förkorkning eller förvedning, förekomsten af garfämnen och dylikt, — förhållanden, hvilka, som redan nämnts, i allmänhet framgå omedelbart vid den anatomiska undersökningen. För rent mikrokemiskt bruk torde, åtminstone i större utsträckning, af torkadt växtmaterial endast droger ha förekommit. Först i våra dagar har mikrokemien, förnämligast genom TUNMANN'S undersökningar, insett hvilka skatter äfven denna vetenskap kan hämta ur det i herbarier deponerade växtmaterialet.

Uppenbart är att man genom undersökning af herbarieväxter kan erhålla svar på flera, icke oviktiga spörsmål, t. ex. frågan om i cellerna förekommande ämnens hållbarhet och motståndskraft vid längre eller kortare tids förvaring. Särskildt om man härvid betjänar sig af äldre herbarier, kunna för besvarande af sistnämnda fråga värdefulla hållpunkter vinnas. För en sådan undersökning stod mig ett särdeles gynnsamt material till förfogande i det gamla »Herbarium vivum de anno 1610», som förvaras å härvarande botaniska institution. Herbariet i fråga, det äldsta i Norden, har tillhört CHRISTOPHER ROSTIUS, den förste professorn i praktisk medicin i Lund, och tidigare ägts af en viss HANS VAN DER WISCHE, som kanske hopbragt detsamma mellan åren 1610—1618. Genom donation år 1687 tillföll detta herbarium jämte hela ROSTII bibliotek Lunds universitet¹.

Det största intresset från mikrokemisk synpunkt knöt sig i detta fall kring klorofyllet, hvilket som bekant i allmänhet betraktas som en i högsta grad labil substans, som inom kort undergår kemisk förändring och förstöres. Det närmaste uppslaget till min undersökning öfver klorofyllets förhållande hos detta 300-åriga herbariematerial hade gifvits genom MOLISCHS iakttagelse, att den s. k. kalireaktionen å klorofyll inträder i vissa fall äfven å blad, som legat i pressadt tillstånd årvis i herbarier.

Det Rostianska herbariet erbjöd visserligen ett endast föga tjänligt material för undersökning i detta syfte, då det lidit af olämplig förvaring under årens

¹ En utförlig beskrifning af herbariet och redogörelse för dess historia har jag lämnat i en år 1918 utgifven afhandling: Christopher Rostii herbarium vivum i Lund (tryckt som bilaga till Lunds högre allmänna läroverks årsredogörelse 1917—1918; i förkortad form återgifven, med samma titel, i Nordisk Tidskrift 1918). [Tillägg under tryckningen.]

lopp och de flesta bladen till följd däraf voro missfärgade och mörka. Hos några växter hade de dock ännu sin gröna färg i behåll. Å dessa undersökte jag ofvan nämnda kalireaktion, hvilken, som bekant, närmare studerats af MOLISCH och af honom föreslagits såsom specifik för klorofyll. Metoden består däruti, att bladstycken, väfnadsfragment m. m. försättas, utan att fuktas med vatten, med en mättad kalihydratlösning. Å friskt, recent material färgas klorofyllet därvid momentant gulbrunt för att efter någon tid (ett kvart eller en halftimma i allmänhet) återtaga sin gröna färg. Det senare färgomslaget inträder omedelbart, om materialet uppvärms till kokning eller försättes med vatten, alkohol o. s. v. MOLISCH tillägger, att ifrågavarande reaktion låter sig utföras, förutom å lefvande material, å klorofyllkorn, som dödates genom kokning med vatten, intorkning eller på annat sätt, äfvensom — såsom jag redan antydtt — å herbarieväxters blad.

Det resultat, min undersökning lämnade, var öfver förväntan gynnsamt. Här inträdde i själfva verket alldeles samma reaktion som å friska blad. Då emellertid kaliluten trängde endast långsamt in genom den torra bladväfnaden, påskyndades reaktionen genom preparatets uppvärmning till kokning. Klorofyllfärgen gick därvid öfver till gul eller gulbrun, och efter någon tid (i flera fall först efter omkring ett dygn) hade den gröna färgen återställts. Den mikroskopiska undersökningen visade härvid, att klorofyllet utlösts såsom gräsgröna droppar, af hvilka några voro inneslutna i cellerna, de flesta dock hade flutit ut i omgifvande medium. Det senare var särskildt fallet efter sammanpressning af preparatet genom tryck å täckglaset. De i mediet befintliga dropparna befunnos ofta förenade till större, drufklaslika komplexer eller mera oregelbundet gestaltade klumpar med ansats till myelinstruktur, hvilket särskildt tydligt iakttoogs t. ex. hos blad af *Cytisus Laburnum*.

Den omnämnda reaktionen inträdde typiskt å följande material:

Urtica pilulifera [Urtica Romana; ROSTIUS: 297];

Cytisus Laburnum [Trifolium Arborescens; ROSTIUS: 348],

Orobus vernus [Wulffs lupini; ROSTIUS: 127],

Nigella Damascena [Nigella plena; ROSTIUS: 132],

Ammi majus [Ammi; ROSTIUS: 245].

Med afseende på den vid reaktionen bildade grönfärgade substansen skall tilläggas, att denna tydligen icke är oförändradt, nativt klorofyll, utan, såsom WILLSTÄTTER (II, 135) utredt, ett derivat däraf, alkaliklorofyllid (tidigare kalladt alkaklorofyll).

Hvad beträffar klorofyllets konstanta följeslagare i gröna blad, karotin, misslyckades samtliga, enligt MOLISCHS kali-karotinmetod utförda försök att hos herbarieväxterna påvisa denna substans. Att resultatet utföll på detta sätt, kan knappast väcka förvåning, då karotin, såsom redan ARNAUD visat, äger en utpräglad förmåga att absorbera syre, enligt WILLSTÄTTER (I, 19) ända till 34 procent af sin vikt. Därvid blekes karotinet och öfvergår till en ofärgad substans, som ej längre ger karotinreaktion, sålunda icke blåfärgas af koncentrerad svafvelsyra, utan däraf blott brunfärgas.

I samband härmed står att i herbariet förekommande normalt gula blomblad (här ofta — till följd af inverkan af fuktig luft — blågrönt färgade) icke blefvo vid behandling med svafvelsyra blå, utan färgades i obestämmt gråbruna toner. Sålunda blefvo fragment af den stora, uppblåsta foderkragen hos *Physalis Alkekengi* [Halicacabus peregrinus; ROSTIUS: 154] vid svafvelsyretillsats svartbruna. Hos *Calendula officinalis* [Calentula; ROSTIUS: 37] utflöto vid samma reaktion ur tungblommorna gulbruna oljdroppar. Hos *Trollius europaeus* [Ranunculus silvestris; ROSTIUS: 64] erhöles efter några dagar citrongula klumpar, som på sina ställen visade

drusliknande struktur. Gröna kronblad af *Primula elatior* [Primula ueris; ROSTIUS: 105] färgades af koncentrerad svafvelsyra bruna med dragning åt rött. Brunt blef likaledes färgämnet hos tungblommorna af *Bidens cernua* f. *radiata* [ROSTIUS: 114], hvilka, anmärkningsvärdt nog, ännu i herbariet visade gul färg. Till och med efter en veckas inverkan af svafvelsyra fanns icke det ringaste spår till grön- eller blåfärgning.

Ett ämne, som i upprepade fall visade oförändrade egenskaper, oaktadt det varit intorkadt i 300 år, var anthocyan. Redan för blotta ögat gaf sig detta tillkänna genom blommornas till en del bibehållna naturliga färg. Sådan iaktogs t. ex. hos följande:

Cheiranthus annuus [Leucoium purpureum; ROSTIUS: 22, 24],

Agrostemma Githago [Lichtnis siluestris; ROSTIUS: 35],

Delphinium sp., flera arter [Consolida Regalis; ROSTIUS: 102],

Bellis perennis [Bellis, marien Roslein; ROSTIUS: 109],

Eruca sativa [Weisser Senff; ROSTIUS: 141],

Scabiosa graminifolia [Tlaspi Grecum; ROSTIUS: 234],

Althaea rosea [Rosa septembris; ROSTIUS: 276].

Hos *Eruca sativa* framträdde de af anthocyan mörkfärgade ådrorna synnerligen vackert på kronbladens hvita botten.

I flera fall undersöktes det anthocyanförande växtmaterialet mikroskopiskt och färgämnet själf mikrokemiskt. Det visade sig, att anthocyan adsorberats af protoplasmarester, cellkärnsresiduer eller cellmembraner, hvilket, som jag redan tidigare funnit, är händelsen med intorkade anthocyanförande växtdelar öfver hufvud. Anthocyanet reagerade typiskt gent emot syror och alkalier, gaf sålunda de för friskt, recent anthocyan utmärkande färgomslagen, och fälldes med grön eller blågrön färg af basisk blyacetatlösning. Lösligheten i alkohol befanns dock i allmänhet ringa; färgämnet ut-

drogs knappast, när ifrågavarande växtdelar behandlades med alkohol.

Hoptorkade, ofärgade residuer efter cellkärnor i anthocyanförande kronblad visade vid tillsats af svafvelsyra rödfärgning, en reaktion, som mina tidigare undersökningar visat tillkomma anthocyan i allmänhet.

En särskild uppmärksamhet ägnade jag i cellerna förekommande anthocyankroppar. Här kunde två olika fall tänkas föreligga, å ena sidan att anthocyan antagit fast form postmortalt som följd af växtdelarnas intorkning, å andra sidan att anthocyan redan i de lefvande cellerna förefunnits såsom anthocyankroppar. Mera anmärkningsvärda voro de fall, jag träffade hos följande tre växtarter:

Cheiranthus annuus [Leucoium purpureum; ROSTIUS: 24],

Althaea rosea [Rosa septembris: ROSTIUS: 276],

Delphinium sp. [Consolida Regalis; ROSTIUS: 102].

De anthocyanförande cellerna i kronbladen af *Cheiranthus* visade rikligt blå, skärformiga kristallblad. Hos *Althaea rosea* uppträdde i kronbladens celler rundade, kraftigt rödfärgade anthocyanklumpar. Intressantast förhöll sig dock en rödblommig form af *Delphinium*. I kronbladens och foderbladens epidermis förde nämligen hvarje cell en polygonalt rundad, genom sin lysande röda färg starkt framträdande kropp. Ifrågavarande bildningar, hvilka sannolikt representera i och för sig ofärgade, genom adsorberadt eller löst anthocyan färgade kroppar, erinra till form och egenskaper om de anthocyankroppar, NÄGELI påvisat hos *Solanum americanum*. Då jag icke haft tillfälle att undersöka någon frisk blomma af ifrågavarande *Delphinium*-art, kan jag icke afgöra, huruvida de beskrifna kropparna här uppträda intra vitam — hvilket dock synes sannolikt — och huruvida egenskaper de i sådant fall visa. De löstes å det torkade materialet med blå färg och under stark sväll-

ning af alkali, brunfärgades af kaliumdikromatlösning och förhöllo sig i öfrigt såsom anthocyanfärgade kroppar hos andra växter. De gingo dock icke i lösning vid inverkan af alkohol. Hos en blåblommig form af samma *Delphinium*-art iakttogos små obetydliga, klumpliknande massor af blå färg, sannolikt äfven de anthocyankroppar¹.

Bland mina i öfrigt anställda speciella iakttagelser å anthocyanförande blomblad må följande anföras.

Hos *Borrago officinalis* [Buglossa flore ceruleo; ROSTIUS: 295] befanns blomkronans blå färgämne öfver stora ytor i behåll. Gentemot svafvelsyra förhöll det sig normalt, så ock gentemot ammoniak, hvarvid färgen gick öfver i grönt, därefter i gult.

Blombladen hos *Althaea rosea* [Rosa septembris; ROSTIUS: 276] visade, som nämnt, flerstädes i cellerna anthocyankroppar. Tillsats af ammoniak framkallade först omfärgning i grönt, därefter i gult. Anthocyankropparna gingo därvid i lösning.

Muscari comosum [Hijacinthus maior; ROSTIUS: 49]. Blommornas blå färg härrörde af intorkadt, till vissa celler sammandraget anthocyan af intensivt blå färg. Med svafvelsyra reagerade anthocyan normalt och gaf de typiska färgomslagen i karminrött eller, om koncentrerad syra användes, i gul- eller orangerött. Intorkade

¹ Med afseende på det vid hyllebladen bundna färgämnets natur och förekomstsätt fördela sig *Delphinium*-arterna på trenne typer: 1) *Staphisagria*-gruppen med blått anthocyan, förekommande dels löst i cellsaften, dels utskildt i dendritliknande kristallaggreger; 2) *nudicaule*-gruppen med rött, i cellsaften löst anthocyan; 3) *triste*-gruppen, där hyllebladens svartbruna färg framkallas af ett helt annat färgämne, anthophaein. Det senare synes vara fullkomligt indifferent gentemot såväl syror som alkalier. Särskildt distinkt te sig bilderna af anthophaeinförande celler vid plasmolys, t. ex. med 9 %-ig kalisalpeterlösning. De visa nämligen stor yttre likhet med garfämneförande cellers reaktion med kaliumdikromat enligt SANIO's metod.

residuer af cellkärnor, som af svafvelsyran bragts till svällning, färgades rosenröda.

Involukrallbladens gula färgämne hos *Helichrysum arenarium*, helichrysin, befanns vid undersökning oförändradt. Med koncentrerad kalilut blef det emellertid icke, som uppgifves vara för denna substans utmärkande, purpurrodt (MOLISCH, III, 246), utan färgades i orange.

Xanthoproteinreaktionen å ägghvita pröfvade jag å *Convallaria majalis* [*Lilium conualium*; ROSTIUS: 56, 57] och fann densamma där typisk. Bladet kokades i vatten och extraherades därefter med alkohol. Vid behandling med salpetersyra och ammoniak (eller kalihydrat) erhöles en redan makroskopiskt tydlig, mättadt orangegul färgning. Vid mikroskopisk undersökning befanns denna hufvudsakligen bunden vid kärlnippena. Den vid reaktionen bildade gulfärgade substansen, xanthoproteinsyrad ammoniak (resp. kali), hade sålunda absorberats af dessa element.

Behandling med salpetersyra och alkali lämnade särdeles klara och tydliga öfversiktsbilder öfver bladens anatomiska struktur. Samma resultat lämnade vissa andra af mig pröfvade preparationsmetoder, hvilka liksom den förra befunnos förträffligt ägnade att bringa de hos växtdelarna förekommande strukturförhållandena att framträda och därför vid anatomisk undersökning af herbariematerial öfverhufvud torde förtjäna beaktande. Detta gäller t. ex. behandling med fenol, kloralhydrat i mättad vatten- eller alkohollösning och — såsom särskildt förmånlig — behandling med alkoholiskt kali. Sistnämnda reagens gaf i den sammansättning, som föreslagits af MOLISCH för påvisande af karotin (80 %-ig alkohol, försatt med 20 % kalihydrat), utmärkta upplärningsbilder. Men äfven preparation med t. ex. kloralhydrat lämnade i vissa fall nog så gynnsamma resultat. De torkade bladen blifva härvid direkt användbara för mikroskopisk undersökning. Hos *Citrus Medica* [Poma Adami; ROSTIUS: 361] framträdde sålunda med idealisk

tydlighet t. ex. klyföppningarna, kristallkamrarna med deras rhombiska oxalatsolitärer, ledningssystemets element, oljebehållarna o. s. v.

Af de anförda preparationsmetoderna torde dock såsom uppklärningsmedel företräde gifvas åt behandlingen med alkoholiskt kali, då härvid, så vidt jag kunnat finna, ingen deformation af den anatomiska strukturen framkallas. Endast kalciumoxalatkrystallerna förändras i vissa fall kemiskt och uppträda under nya former.

Så t. ex. gäfvo blad af *Lathyrus silvestris* [Ciceris siluestris; ROSTIUS: 121], *Urtica pilulifera* [Urtica Romana; ROSTIUS: 297] och *Orobis vernus* [Wulffs lupini; ROSTIUS: 127], på detta sätt behandlade, utmärkta öfversiktspreparat med cellformerna, stomata, de finaste kärlnippel-elementen, mesofyllets cellförband, cellernas anslutning till ledningsväfnaderna och dylikt tydligt framträdande. Hos *Orobis vernus* iakttog jag vid denna undersökning ett anmärkningsvärdt, hos ifrågavarande växt ej påvisadt förhållande. Å bladen hade nämligen kärlnippena afbrutits, men såret åter hopläkts, i det att särdeles vackra tracheidbryggor utvecklats, hvarigenom ledningssystemet regenererats. Dylika fall äro kända hos ett antal växter och ha till och med på experimentell väg framkallats, men ha, som nämnt, hittills icke iakttagits hos *Orobis vernus*.

I detta sammanhang kan nämnas, att blad af *Lotus uliginosus* [Trifolium; ROSTIUS: 158] visade vid behandling med alkoholiskt kali en skarp, distinkt garfsyrereaktion. De i mesofyllet spridda garfämneidblasterna uppträdde nämligen därvid intensivt brunfärgade, medan omgifvande celler förblefvo färglösa. Reaktionen har visat sig fullt hållbar. Uttvättade i vatten och därefter öfverförda i glycerin, visa preparaten ännu efter två år oförminskad färgning.

Herbariematerial, som på senast angifvet sätt behandlats med alkoholiskt kali, kan med fördel undersökas enligt mikrotomteknik. Preparationsmetoden

kombineras därvid med ett af Mc LEAN föreslaget förfarande. Metoden, som här nedan beskrifves, har jag pröfvat å ett stort antal blad ur det Rostianska herbariet och funnit leda till goda resultat. Förfarandet är följande. De under ett eller ett par dygn med alkoholiskt kali behandlade växtdelarna uttvättas noggrannt i vatten och neutraliseras därefter med 20 %-ig isättika. Efter förnyad uttvättning förtränges vattnet på vanligt sätt med alkohol och materialet öfverföres successivt i xylol och paraffin samt behandlas i öfrigt enligt föreskrifterna vid vanlig mikrotomteknik. För färgning af elementen använde jag 2 %-ig fuksinlösning med differentiering i syrealkohol. Ett visst intresse erbjuder användningen af genom svafvelsyrlighet affärgad fuksin. Detta redan af Mc LEAN förordade reagens visar nämligen en specifik affinitet till förvedade element, hvilka regenerera färgämnet och därvid af detta färgas. Däremot förlorar vedsubstansen vid behandlingen med kalihydrat förmågan att med floroglucin-saltsyra rödfärgas.

Bland ofvanstående undersökningar erbjuda kanske iakttagelserna öfver växtfärgämnena det största intresset, då dessa substanser i allmänhet räknas såsom mera labila och öfverhufvud lätt förgängliga. I den arkeologiska litteraturen föreligga emellertid vissa uppgifter, som ge vid handen, att torkade växtdelar af anmärkningsvärdt hög ålder, t. ex. i egyptiska mumiegrafvar, stundom visat de naturliga blomfärgerna i behåll. Man har till och med velat påstå, att ifrågavarande växtdelar, till följd af någon numera okänd preparation, ha klarare och mera intensiva färger än torkade nutida växters. Detta gäller icke minst om röda och blå färgämnen, hvilka, såsom fynd i mumiegrafvar visat, ha öfverraskande skarpa och klara färger (UNGER). Genom mina iakttagelser torde tillförlitligheten af dessa uppgifter nått be-

kräftelse, åtminstone i den mån de afse anthocyanfärgämnenas betydande hållbarhet under vissa betingelser¹.

Hvad beträffar det gröna bladfärgämnet, klorofyll, ha äfven påståenden om dess anmärkningsvärda hållbarhet ingalunda saknats, särskildt i den arkeologiska litteraturen. Några verkligt empiriska erfarenheter i denna riktning ha dock hittills icke blifvit framlagda². Med de föreliggande iakttagelserna hoppas jag emellertid ha lämnat några mera säkra hållpunkter vid bedömandet af denna fråga, hvilken äfvenledes i rent mikrokemisk riktning icke torde sakna sitt intresse.

Lunds botaniska institution i september 1917.

¹ Redan i min anthocyanafhandling (XV. anm. 6) har jag meddelat några bevis härför. På detta ställe skall ytterligare nämnas, att där omtalade, ur *Begonia*-blad framställda anthocyanpreparat — en vattenlösning i tillsmält rör, som förvarats (i mörker) under 15 år — visade sig vid nyligen företagen undersökning oförändradt.

Anthocyanens blågröna fällning med basisk blyacetatlösning synes i torkadt tillstånd visa obegränsad hållbarhet. Vid uppslamning i vatten och behandling med svafvelväte regenereras härur rödt anthocyan med samma egenskaper som nyss framställt.

Likaså äro de fällningar, som erhållas med alunlösning eller med tennklorur, efter intorkning hållbara. Äfven härur återvinnes anthocyan oförändradt vid uppslamning i vatten och behandling med i förra fallet ättiksyra, i det senare svafvelväte, hvarom jag öfvertygat mig genom undersökning af 10 år gamla, i torkadt tillstånd upprevarade anthocyanpreparat.

² Det torde dock i detta sammanhang böra påpekas, att POTONÉ (I, 133) sammanställt en del egna iakttagelser, äfvensom i den torfgeologiska litteraturen strödda upplysningar angående förekomsten af klorofyll i yngre och äldre sapropelaflagringar — såväl enligt morfologiska iakttagelser som enligt spektroskopisk analys — och därvid kommit till den slutsatsen, att här verkligen förelegat »wie frisch aus lebenden Pflanzen aufgelöstes Chlorophyll». Liknande iakttagelser nämnas af HALDEN (I, 14): »Diatomacéerna [inom slambildningar] innehålla ofta, äfven på stora djup inom sedimenten, vackert grönt klorofyll, som bidrager till sedimentens karaktistiska gröngrå färg.»

Zusammenfassung.

Die vorliegenden mikrochemischen Untersuchungen beziehen sich auf dreihundertjähriges Pflanzenmaterial. Dieses rührt nämlich von dem auf dem hiesigen botanischen Institut aufbewahrten »Herbarium vivum de anno 1610« her, das, früher im Besitz von HANS VAN DER WISCHE und danach von Prof. CHRISTOPHER ROSTIUS in Lund, nach dem Vermächtnis des letzteren der Universität zu Lund zufiel. Mikrochemisch wurde hier in erster Linie das Chlorophyll näher untersucht und zwar nach der durch MOLISCH eingeführten Kalireaktion. Diese liess sich in der Tat in vorzüglicher Weise ausführen, indem das Chlorophyll in grasgrünen Öltröpfchen ausgeschieden wurde, die oft in grossen, traubenförmigen Komplexen oder in unregelmässig gestalteten Körpern mit Neigung zur Myelinstruktur auftraten. Die betreffende Reaktion, die bekanntlich auf die Bildung von Alkalichlorophyllid (WILLSTÄTTER) zurückzuführen ist, wurde auf den S. 188 angeführten Pflanzen des Herbariums näher geprüft. Der unter normalen Bedingungen konstant vorhandene Begleiter des Chlorophylls, das Carotin, liess sich in keinem Falle nachweisen, was durch die notorische Neigung des Carotins, Sauerstoff energisch zu absorbieren (WILLSTÄTTER), seine Erklärung findet. Dagegen erwiesen sich wiederholentlich (S. 189) die Anthocyanfarbstoffe unverändert. Zwar waren dieselben an zusammengetrockneten Protoplasma-resten, Residuen von Zellkernen oder an Zellmembranen gebunden, aber sie reagierten bei der Untersuchung normal gegen die geprüften Reagenzen. In Alkohol waren sie doch unlöslich. Anthocyankörper wurden bei *Cheiranthus annuus*, *Althaea rosea* und bei einem rotblütigen *Delphinium* beobachtet, und dieselben sind besonders an der letzterwähnten Pflanze, wo sie an die von NÄGELI seinerzeits bei *Solanum americanum* entdeckten in vielen Hinsichten erinnern, näher beschrie-

ben worden (S. 190). Der Verf. berührt ferner die Reaktion auf das Helichrysin (S. 192) und die Xanthoproteinprobe auf Eiweiss (S. 192). Die letztere war schon makroskopisch deutlich wahrzunehmen.

Als eine geeignete Präparationsmethode, um die anatomische Struktur an Herbarmaterial deutlich zum Nachweis zu bringen, empfiehlt der Verf. besonders die Behandlung mit alkoholischem Kali in der von MOLISCH zur Prüfung von Carotin angegebenen Zusammensetzung (80 % Alkohol, mit 20 % Kalilauge versetzt). Aber auch die Präparation mit Chloralhydrat in gesättigter wässriger oder alkoholischer Lösung, so wie auch die Behandlung mit Phenole oder mit verdünnter Salpetersäure und dann Ammoniak oder Kali, führte im allgemeinen zu günstigen Resultaten. An Blättern von *Orobis vernus* nahm der Verf. bei dieser Untersuchung (S. 193) eine Ausheilung von lädierten Gefässbündeln in Form von zierlichen Tracheidenbrücken wahr, welche Erscheinung bei der betreffenden Pflanze bisher nicht beobachtet zu sein scheint. An den Blättern von *Lotus uliginosus* trat ferner beim Behandeln mit alkoholischem Kali (S. 193) eine tiefe Dunkelfärbung der im Mesophyll vorhandenen Gerbstoffidioblasten ein, die schon zwei Jahre lang, nach Auswässerung der Präparate und Überführung in Glyzerin, unverändert gedauert hat. Nach dem Aufhellen der Herbarblätter mit alkoholischem Kali lässt sich diesem Material eine Behandlung gemäss der Mikrotomentechnik anschliessen, wenn die Pflanzenteile genau ausgewässert und dann mit z. B. 20 %-iger Eisessig neutralisiert werden. Diese Präparationsmethode stellt eine Modifikation eines von MC LEAN empfohlenen Verfahrens dar. Zum Färben empfiehlt sich eine 2 %-ige Fuchsinlösung und Differenzierung in Säurealkohol, daneben ist, was die verholzten Elemente anbetrifft, eine durch schweflige Säure entfärbte Fuchsinlösung verwertbar, welche durch die

betreffenden Elemente in ihre gefärbte Verbindung zurückgeführt wird und dieselben dann tingiert. Dagegen tritt nach dem Behandeln mit alkoholischem Kali keine Rothfärbung mit Phloroglucin-Salzsäure ein (S. 194).

Im Vorbeigehen werden zum Schluss einige in der archäologischen Litteratur vorhandenen Angaben über beibehaltene, durch Anthocyan oder Chlorophyll bedingte Färbungen an Pflanzenmaterial aus der Altertum in Kürze erörtert, ferner werden auch Angaben aus der torfgeologischen Litteratur über vorhandene Chlorophyllfärbung beim Sapropel (POTONIE, HALDEN) in Zusammenhang mit der hier empirisch festgestellten Resistenz dieser Substanzen berücksichtigt.

Litteratur.

EULER, H. Växtkemi, dess grunder och resultat. Del I. Stockholm 1907.

GERTZ, O. Studier öfver anthocyan. Akademisk afhandling. Lund 1906.

GERTZ, O. Nya iakttagelser öfver anthocyankroppar. (Svensk Botanisk Tidskrift. Band 8. 1914. p. 405.)

GERTZ, O. Christopher Rostii herbarium vivum i Lund. En studie till herbariernas äldsta historia. (Bilaga till Lunds högskola allmänna läroverks årsredogörelse 1917—1918.)

GERTZ, O. Christopher Rostii herbarium vivum i Lund. Nordens äldsta samling af pressade växter. (Nordisk Tidskrift. Stockholm 1918. p. 563.)

HALDEN, B. E. Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands Litorinaområde. Akademisk avhandling. Stockholm 1907. (Sveriges Geologiska Undersöknings årsbok. 1917.)

Mc LEAN, R. C. The utilization of herbarium material. (The New Phytologist. Vol. XV. London 1916. p. 103.)

MOLISCH, H. Eine neue mikrochemische Reaction auf Chlorophyll. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XIV. Berlin 1896. p. 16.)

MOLISCH, H. Die Krystallisation und der Nachweis des Xanthophylls (Carotins) im Blatte. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XIV. Berlin 1896. p. 18.)

MOLISCH, H. Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913.

POTONIE, H. Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten.

Band I. Die Sapropelite. Berlin 1908. (Abhandlungen der k. Preussischen Geologischen Landesanstalt. N. F. Heft 55.)

TUNMANN, O. Pflanzenmikrochemie. Berlin 1913.

WILLSTÄTTER, R. & MIEG, W. Ueber die gelben Begleiter des Chlorophylls. (LIEBIG's Annalen der Chemie. Band 355. Leipzig 1907. p. 1.)

WILLSTÄTTER, R. & UTZINGER, M. Über die ersten Umwandlungen des Chlorophylls. (LIEBIG's Annalen der Chemie. Band 382. Leipzig 1911. p. 129.)

WILLSTÄTTER, R. & STOLL, A. Untersuchungen über Chlorophyll. Methoden und Ergebnisse. Berlin 1913.

En liten relikt.

AF L. M. NEUMAN.

Från Ystad genom Sandskogen till Nybro går norr om den stora landsvägen en torr och sandig väg, gemenligen kallad »ridvägen». På södra sidan om denna väg har man i början ganska kuperad mark med äldre furor och björkar, på den norra circa 25-åriga bestånd af växlande fur och gran. Då dessa bestånd under våren gallrats, har jag ofta gått vägen fram och åter utan att se något nytt, men den 7 maj, då vi vid vägkanten endast hado *Draba verna* *Senecio vulgaris*, *Cerastium semidecandrum*, *Stellaria media* och *apetala*, *Veronica verna* i börjande blom eller knopp, såg jag på andra sidan om den sandiga vägen en liten plätt med någonting mycket ljusgrönt och något annat starkt mörkgrönt, men jag var för lat att i solhettan gå öfver vägen och se efter, hvad det var. Jag kunde emellertid ej få de små växterna ur mina tankar och gick därför följande dag ut till platsen och såg genast, att det ljusgröna var *Myosurus* i täta bestånd. Det mörkgröna utgjorde små mattor af nedliggande, låga, rödaktiga stjälkar med köttiga, lansettlika blad, men utan blommor. Jag tänkte genast på *Montia fontana*, men den soliga lokalen med

den torra, rama sanden passade ju ej för den växten. Vid närmare granskning under förstoringsglas fann jag emellertid — sedan jag kommit hem — att det var *Montia fontana*. Men hur har hon kommit dit?

För att besvara denna fråga få vi gå 25 å 30 år tillbaka i tiden. Då fanns hvarken vägen eller barrskogen norr om densamma. Stigen på vallen fanns emellertid, och vallen utgjorde gränsen mellan den dåvarande Sandskogen och Öja vidsträckta mosse, i hvilken äfven *Montia* växte. På vallen tog man af benkläder och skodon och vadade ut till den fastå torfmarken, som bildade större och mindre öar i dyvattnet. På dessa öar fick man *Juncus*- och *Carex*hybrider, och mossens klenod, den vackra *Dianthus superbis*, som nu är så godt som utrotad, sedan den forna mossen ombildats till bördig åker och gräsmark. Härifrån till ridvägen gå s. k. brandgator tvärtigenom den planterade skogen. En af dessa brandgator är under senhöst och vår ganska vattensjuk, och på densamma växer *Montia* ganska rikligt, naturligtvis såsom en relik, och att den kan hålla sig kvar *där*, är ju ej besynnerligt, men att den ännu den 20 maj kunde hålla sig kvar vid Sandvägen är nästan oförklarligt. Den 12 juni var det lilla *Montia*-beståndet totalt förtorkadt — få se, om den lilla *relikten* kommer igen nästa vår.

Ruderatfloran vid Simrishamn 1907 och 1910.

Af OTTO R. HOLMBERG.

Vid ett tillfälligt besök i Simrishamn den 11 Aug. 1907 påträffade jag en synnerligen intressant ruderat-plats. Vid regleringen af åns utlopp (i början af 1890-talet?) hade från sydöstra kanten af Lasarettplanteringen (norr om staden) lagts en i sydostlig riktning gående fördämning. Mellan denna vall och närmaste byggnadstomt var ett lägre liggande parti af 10—20 kvadrat-meters yta, något sankt och afsedt att så småningom utfyllas. Här mötte mig nämnda dag en mycket egen-domlig syn: hela området var fullkomligt igenvuxet af en växt, som jag snart kände igen som *Melilotus indicus*. Den förekom i 10,000-tals individ, mycket tätt stående, de flesta därigenom enkla och spensliga. Endast enstaka exemplar voro kraftigare, starkt grenade och med en höjd af 40—60 cm. Tydligtvis hade här utstjälpts affall från ångkvarnen.

Då jag emellertid endast hade någon förmiddagstimme på mig att granska växtligheten här och insamla det, som jag fann särskildt intressant, hann resultatet icke bli synnerligen stort. Tyvärr blef jag ej heller i tillfälle att — som jag beräknat — ånyo besöka lokalen senare samma år eller de närmaste åren. Mitt nästa besök blef först 3 år senare, i Juli månad 1910, men som jag då hade mera tid på mig, gjorde jag en utförligare undersökning för att få reda på, hvilka arter som förekommo.

Vid detta senare besök var lokalen tämligen oförändrad; möjligen hade något trädgårdsaffall ytterligare påförts, såsom synes framgå af förekomsten af *Cannabis sativa*, *Raphanus sativus*, *Brassica nigra*, *Solanum Lycopersicum* och *Phalaris canariensis*; några rena hafsstrandsväxter, *Puccinellia retroflexa* och *Sagina maritima*, kunna

möjligen ha kommit dit redan vid första utfyllningen af platsen. Huruvida något ytterligare affall från ångkvarnen ditförts, kunde jag icke få reda på, men den enstaka förekomsten af de flesta arterna och lokalens utseende öfverhufvud syntes mig tyda på, att så icke varit förhållandet, åtminstone de två senaste åren. *Melilotus indicus* frodades fortfarande, men mest i enstaka individ, och en del andra växter, såsom *Bromus*-arterna, *Triticum cylindricum*, flera *Crucifera*, *Plantago ramosa* m. fl., hade utbredt sig till närliggande områden och förekommo delvis i stor myckenhet.

Af svenska arter, hvilka få anses tillhöra visserigen en icke lokalens, men dock traktens flora, antecknades här:

Anthoxanthum odoratum, *Phleum pratense*, *Avena fatua* var. *glabrata*, *Poa compressa*, *Puccinellia distans*, *P. distans* × *retroflexa*, *P. retroflexa*, *Festuca rubra*, *Bromus arvensis*, *Br. commutatus*, *Br. hordeaceus* (= *mollis*) och var. *leptostachys*, *Br. secalinus*, *Lolium multiflorum* (med f. *submuticum* och f. *cristatum*), *L. perenne*, *L. multiflorum* × *perenne*, *Rumex Acetosella*, *Polygonum Convolvulus*, *Chenopodium album*, *Cerastium caespitosum*, *Sagina maritima*, *Spergula arvensis* f. *sativa*, *Agrostemma Githago*, *Melandrium album*, *M. noctiflorum*, *Lepidium ruderales*, *Sisymbrium officinale*, *Sinapis arvensis* (med var. *ambigua*), *Brassica campestris*, *Capsella bursa pastoris*, *Descurainia Sophia*, *Reseda luteola*, *Melilotus albus*, *M. Petitpierreanus*, *Trifolium procumbens*, *Vicia angustifolia*, *V. hirsuta*, *Geranium dissectum*, *G. molle*, *Erodium cicutarium*, *Myosotis collina*, *Echium vulgare* var. *parviflorum*, *Galeopsis Ladanum*, *G. Tetrahit*, *Satureja Acinos*, *Veronica arvensis*, *Odontites verna*, *Filago arvensis*, *Matricaria discoidea*, *Chrysanthemum segetum*, *Artemisia vulgaris*, *Cichorium Intybus*, *Lapsana communis*.

En mindre del af ofvan antecknade arter kunna nog ha spridit sig på normalt sätt till lokalen, men det

stora flertalet torde dock utan tvifvel ha följt med utfyllningsmaterialet och äro sålunda att hänföra till den verkliga ruderatfloran.

Öfver de i trakten ej hemmahörande arterna lämnas här en förteckning:

Phalaris minor Retz. — Skild från *Ph. canariensis* bl.

a. genom groft och ojämnt tandad vingkant på skärmfjällen. 1907 åtm. ett 10-tal individ, 40—50 cm. höga, med spensligt strå, kort och fåaxig vippa (= *var. gracilis* Parl.). År 1910 påträffade jag endast ett litet individ af omkr. 10 cm. höjd. (Medelhafstrakterna).

Alopecurus myosuroides Huds. — 1910.

Polypogon monspeliensis Desf. — 1907. Fanns ej 1910. (Vest- o. Sydeuropa).

Avena sterilis L. — 1910. Möjligen förbisedd vid det korta besöket år 1907 på grund af likheten med *A. fatua*. Den har större småax än denna, och blommorna lossna ej vid mognaden. I Lunds museum ligger (under namn af *A. fatua*) ett ex. af denna art, taget »Scania 1808».

Festuca octoflora Walt. (= *F. tenella* Willd.). 1910, 4 ind. Litet spensligt gräs, habituelt liknande *F. ovina*, men ettårigt, med ensamma strån. (N. Amerika).

Bromus tectorum L. — 1910.

— — *var. nudus* Mert. & K. (= *var. glabrescens* Ands.). — 1910.

— *japonicus* Thunb. — 1907, 1910. Senare året ännu i riklig mängd.

— — *var. grossus* (Celak.) Asch. & Gr. — 1907. Form med mycket förlängda, 15—20-blommiga småax.

— *squarrosus* L. — 1907. 1910 ännu i riklig mängd.

— — *var. uberrimus* Murb. — 1907, 1910. Enstaka ex. Analog med *Br. japon. var. grossus*.

— — *var. villosus* (Host) Koch. — 1910.

Lolium temulentum L. 1910. Enstaka.

- Triticum cylindricum* (Host) Ces. (= *Aegilops cylindrica* Host.) — 1907. 1910. Åtskilliga kraftiga ex.
- Rumex pulcher* L. — 1907, flera ind. (ej 1910).
- *salicifolius* Weinm. — 1910, ett ind. (N. Amerika).
- Chenopodium leptophyllum* Nutt. — 1910, enstaka. (N. Amer.)
- Silene dichotoma* Ehrh. — 1907, 1910.
- *muscipula* L. — 1910, 2 ind.
- Vaccaria pyramidata* Moench. — 1907, 1910.
- Papaver Rhoeas* L. — 1910.
- Lepidium densiflorum* Schrad. — 1910, riklig.
- *Draba* L. — 1907, 1910.
- *perfoliatum* L. — 1910, flera ind.
- *virginicum* L. — 1910.
- — *var. sublateriflorum* Thell. — 1910. Toppklase. mycket kort, omgifven af förlängda sidoklasar; troligen tillfällig variation.
- Sisymbrium altissimum* L. — 1910, riklig.
- *Loeselii* L. — 1907, 1910, riklig.
- — *f. trichocarpum* Busch. — 1907, 1910. Skidor glest utspärradt håriga.
- *orientale* L. — 1910.
- Eruca sativa* Lam. — 1907 (saknades 1910).
- Diplotaxis muralis* (L.) DC. — 1910.
- Brassica elongata* Ehrh. — 1907.
- *juncea* (L.) Coss. — 1910, enstaka.
- Camelina microcarpa* Andrzej. — 1907, 1910.
- *sativa* (L.) Crantz. — 1907, 1910.
- Descurainia intermedia* (Rydb.). (= *Sophia intermedia* Rydb.). — 1910. Redan i midten af Juli rikt fröbärande. (N. Amer.).
- Arabis hirsuta* (L.) Scop. — 1910.
- Erysimum repandum* L. — 1910.
- Berteroa incana* (L.) DC. — 1910.
- Conringia orientalis* (L.) Dum. — 1910.
- Reseda lutea* L. — 1907, 1910.

Potentilla norvegica L. — 1907.

Trigonella orthoceras Kar. & Kir. — 1907, ett ind. — Härst. från sydöstra Ryssland och V. Asien. Står mycket nära *Tr. polyceratia* L. (Spanien, Nordafrika). Boissier anger som hufvudsaklig skillnad en mera longitudinal sträckning af baljans nätmaskor. I Lunds Museums herb. finnes endast ett ex. af arten (från Ryssl., Sarepta), med hvilket mitt ex. synnerligen väl öfverensstämmer, utom att detta har fruktsamlingen längre skaftad (1 cm.). För öfr. skilja sig båda dessa ex. från *Tr. polyceratia* genom upprät stjälk och näst. rak balja, i spetsen tydligt afsmalnande (hos *Tr. polycer.* näst. trubbig, med udd), af gulgrön färg (hos *Tr. polycer.* mörkt olivgrön).

Medicago falcata L. var. *angustissima* Holmb. nova var.: *foliola linearia—lanceolato-linearia*, 8—15 mm. longa, 1—1,5 mm. lata, apice subinciso-tridentata, ceterum integerrima vel apicem versus inconspicue denticulata. — In Scandinavia adventicia videtur, patria mihi ignota. — 1907.

Ruderatform, tagen på åtskilliga ruderatlokaler, Malmö, Norrköping, Nyköping etc. — Denna form har hittills hos oss gått under namnet *M. falc. f. gracilis* Ahlfv., hvilket sannolikt är detsamma som *M. sativa* a. *falcata* γ *gracilis* Urban, Verh. bot. Ver. Brand. XV (1873) p. 56, hvars karaktärer äro: »klase 1—3-blommig; småblad 3—5 mm. långa». Ahlfvengrens form är — åtm. i hufvudsak — en kalkform med spenslig stjälk, små blad, fåblommig klase och små baljor, medan var. *angustissima* är en kraftig typ med ofta grof stjälk, förlängda, men mycket smala blad och ofta tät- och rikblommig klase. Då den stund. (ss. vid Malmö) växer tillsammans med vanlig bredbladig *M. falcata*, torde den dock ej vara att anse som en tillfällig, af lokalen direkt framkallad form; snarare tyder dess förekomst på, att det är en mera differentierad, utifrån införd typ, hvars hemland jag dock icke känner.

Medic. hispida Gärtn. var. *confinis* (Koch) Burnat.

— 1907. Frukter 5—6 mm. breda, med mycket korta —omärkliga taggar.

Melilotus indicus All. — Se ofvan.

Vicia villosa Roth f. *hamata* nova f.: *foliola foliorum superiorum in acumen 2—5 mm. longum, hamatum, cirri-formem abeuntia*. — De öfre bladens småblad slutande i en 2—5 mm. lång, krökt, klängelik udd. Egendomlig, men möjligen rent tillfällig form. — 1910.

Ridolfia segetum (L.) Moris. — 1910, 2 ind. Gulblommig umbellat. med finflikade blad. (Medelhafstr.).

Lappula echinata Gilib. — 1907, 1910.

Amsinckia lycopsioides Lehm. — 1910 (N. Amer.).

Sideritis montana L. — 1907.

Stachys annua L. — 1910, ett ind.

Salvia verticillata L. — 1907.

Verbascum Lychnitis L. var. *album* (Mill.) Schrad. — 1910.

Plantago ramosa (Gilib.) Asch. — 1907, 1910.

Galium tricorne Stokes. — 1910.

Valerianella Morisonii (Spreng.) DC. — 1910.

Anthemis Cotula L. — 1910.

Anacyclus clavatus (Desf.) Pers. — 1910, ett ind. (Medelhafstr.).

(*Achillea nobilis* L., som förekommer i närheten af hamnen, hör icke till denna ruderatplats).

Carduus acanthoides forma? — 1907. Trol. en tillfällig form af *C. acanth.*, skild genom breda, mjuka, mörkgröna holkfjäll, de nedre mycket förlängda. Lik *C. acanth.* var. *involucratus* Döll., men holkfjällen helbräddade (ej i kanten tättaggiga). Möjl. *C. acanthoides* \times *nutans*. Endast ett ind., vid mitt besök ännu ej fullt utslaget.

Centaurea diffusa Lam. — 1907, ett ind.

— *diluta* Ait. — 1910, tre småvuxna (omkr. 20 cm.) ind. med 1—2 holkar. men f. ö. till karaktärer öfverensstämmande med spanska ex. (Spanien, Nordafrika).

Lactuca Scariola L. — 1910, riklig.

Lavar på Marstrandsön enligt samlingar av Professor O. Nordstedt.

AV BIRGER KAJANUS.

Sommaren 1867 undersökte O. G. BLOMBERG lavvegetationen på »Marstrandsön och Koön jämte några kringliggande öar» och publicerade resultatet av denna undersökning i huvudsak följande år¹, varvid författaren dels i korta drag redogjorde för den därvarande lavvegetationens allmänna prägel, dels lämnade en förteckning på de av honom anträffade lavarterna. Då sålunda utförliga meddelanden om nämnda öars lavflora förelåg i tryck, underlät P. J. HELLBOM under sin lichenologiska studieresa sommaren 1884, som gällde öarna vid Sveriges västkust och Bornholm, att besöka det av BLOMBERG genomströfvade området. De uppgifter, som HELLBOM i sin avhandling om västkustöarnas lavflora² lämnar om Marstrandstrakten, grunda sig därför också »huvudsakligen» på BLOMBERGS förstnämnda uppsats, »dock med rättelser och tillägg, som BLOMBERG skriftligen meddelat»; ifrågavarande tillägg bestå till god del av uppgifter om lavfynd av S. ALMQVIST. HELLBOMS förteckning, som sålunda omfattar samtliga från Marstrandstrakten då kända lavar, upptager för nämnda område 130—140 arter (den exakta siffran beror på dels hur man begränsar arterna, dels om man uppfattar vissa arter som lavar eller egentliga svampar).

¹ O. G. BLOMBERG: Bidrag till kännedomen om Bohuslänska skärens lafflora. Bot. Not. Upsala 1868. — Kompletterande uppgifter lämnades i följande uppsatser:

— Tillägg till artikeln: »Bidrag till kännedomen om Bohuslänska skärens lafflora». Bot. Not. Lund 1871.

— Bidrag till kännedomen om lafvarnas utbredning m. m. i Skandinavien. Bot. Not. Lund 1895.

² P. J. HELLBOM: Lafvegetationen på öarna vid Sveriges västkust. Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 12 Afd. III Nr 4. Stockholm 1887.

Utom för enstaka arter anföras inga speciella lokaler varken av BLOMBERG eller HELLBOM, utan »Marstrandsön och Koön jämte några kringliggande öar» förenas till en enhet, som av BLOMBERG mycket riktigt benämnes Marstrandstrakten, men av HELLBOM kallas Marstrandsön, något som naturligtvis är felaktigt, och som ter sig egendomligt i de fall, då speciella lokaler, som ligga på Koön, anföras under begreppet Marstrandsön.

Professor O. NORDSTEDT, som under åtskilliga år tillbragt en del av sommaren på Marstrandsön, samlade under åren 1914 och 1915 ett ganska rikhaltigt lavmaterial, vilket jag enligt förut träffad överenskommelse undersökt. I den förteckning, som nedan lämnas över nämnda material, har jag ordnat arterna efter ZAHLEBRUCKNERS system¹, som f. n. är det i detalj mest genomförda av de naturliga lavsystemen, och i viss mån hållit mig till den nu gängse artbegränsningen, varvid jag närmast följt LINDAUS handbok². Antalet av Professor NORDSTEDT insamlade arter belöper sig enligt min uppställning till 82, av vilka ungefär ett 20-tal ej äro anförda i ovannämnda förteckningar från Marstrandstrakten. Mina meddelanden om förekomst och utbredning har jag uteslutande grundat på Professor NORDSTEDTS samlingar med bifogade lokaluppgifter.

1. *Verrucaria maura* WNBG. Vid havskusten och vid Lilla Tådammen (bräckt vatten) på klippor.
2. *Dermatocarpon miniatum* (L.). Sydöstra delen på sten, även var. *complicatum* (Sw.), båda formerna med apothecier.

¹ A. ZAHLEBRUCKNER: Lichenes. Spezieller Teil i ENGLER & PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1907.

² G. LINDAU: Kryptogamenflora für Anfänger. Bd. 3. Die Flechten. Berlin 1913. — Jag anser mig böra påpeka, att jag personligen inte gillar den härskande uppfattningen av lavarterna: enligt min åsikt är det nämligen oriktigt att som alldeles skilda arter uppställa samhöriga typer, som därtill i vissa fall säkerligen inte representera olika raser, utan endast somatiska varianter.

3. *Sphærophorus fragilis* (L.) Flerestädes på klippor, steril.
4. *S. coralloides* PERS. I närheten av St. Eriks vik på sten, steril.
5. *Arthonia radiata* (PERS.) Nordöstra delen på alm, ask, lönn och apel.
6. *Graphis scripta* (L.) Vid Marstrands kyrka på gammal alm.
7. *Lecidea fumosa* (HOFFM.) På sten.
8. *L. parasema* ACH. Allmän på angiosperma träd och buskar.
9. *L. albohyalina* NYL. Sydvästra delen på pil.
10. *Rhizocarpon geographicum* (L.) Flerestädes på klippor.
11. *Cladonia rangiferina* (L.) Allmän på jord, steril.
12. *C. alpestris* (L.) Nordvästra delen på jord, steril.
13. *C. digitata* SCHÆR. I närheten av St. Eriks vik på jord, med pyknider, men utan apothecier.
14. *C. coccifera* (L.) Spridda ställen på jord, med apothecier.
15. *C. uncialis* (L.) Västra delen flerestädes på jord, steril.
16. *C. rangiformis* HOFFM. Spridda ställen på jord, steril.
17. *C. furcata* (HUDS.) Sydost om St. Eriks skans på jord, med apothecier.
18. *C. squamosa* (SCOP.) Spridda ställen på jord, i Svarte Mosse med apothecier, eljest steril.
19. *C. cariosa* (ACH.) På jord, med apothecier.
20. *C. verticillata* HOFFM. var. *cervicornis* (ACH.). Flerestädes på jord, steril.
21. *C. pyxidata* (L.) Nordöstra delen på jord, steril.
22. *Stereocaulon nanum* ACH. Sydöstra delen på sten.
23. *S. denudatum* FLK. Spridda ställen på klippor, steril.
24. *S. coralloides* FR. Spridda ställen på klippor, steril.
25. *S. paschale* (L.) Flerestädes på jord, steril.
26. *Gyrophora cirrhosa* (HOFFM.) Allmän på klippor, ofta med apothecier.

27. *G. polyrrhiza* (L.) Mellersta delen på klippor, steril.
28. *G. erosa* (WEB.) Allmän på klippor, med apothecier.
29. *G. polyphylla* (L.) Flerestädes på klippor, steril.
30. *G. flocculosa* (WULF.) Flerestädes på klippor, steril.
31. *Umbilicaria pustulata* (L.) Allmän på klippor, steril.
32. *Collema rupestre* (L.) Öster om St. Eriks vik på klippor, med apothecier.
33. *C. nigrescens* (HUDS.) Nordöstra delen på alm och ask, steril.
34. *Leptogium plicatile* (ACH.) Östra delen på klippor, med apothecier.
35. *Psoroma lanuginosum* (ACH.) Östra delen på klippor och på ask.
36. *Nephroma parile* (ACH.) Östra delen på klippor, steril.
37. *Peltigera canina* (L.) Spridda ställen på jord bland mossor, delvis med apothecier.
38. *P. malacea* (ACH.) Spridda ställen på jord bland mossor, steril.
39. *Lecanora badia* (PERS.) Spridda ställen på sten.
40. *L. atra* (HUDS.) Spridda ställen på sten.
41. *L. subcarnea* ACH. Norra delen på klippor.
42. *L. galactina* ACH. På rappning.
43. *L. pallida* (SCHREB.) coll. Allmän på angiosperma träd och buskar.
44. *L. subfusca* (L.) coll. Allmän på angiosperma träd och buskar.
45. *L. cartilaginea* (WESTR.) Östra delen på klippor.
46. *Ochrolechia tartarea* (L.) Flerestädes på sten, delvis med apothecier.
47. *Hæmatomma leiphemum* ACH. Väster om kallbadhuset på klippor, med apothecier.
48. *Candelariella vitellina* (EHRH.) Vid Lilla Tådammen i klippspringor.
49. *Parmeliopsis ambigua* (WULF.) Sparsamt på bark, steril.
50. *P. hyperopta* (ACH.) Sparsamt på bark, steril.

51. *Parmelia tubulosa* (SCHÆR.) Västra delen på klippor, steril.
52. *P. physodes* (L.) Spridda ställen på sten, steril.
53. *P. furfuracea* (L.) coll. Mellersta delen på klippor, steril.
54. *P. conspersa* (EHRH.) Spridda ställen på klippor, med apothecier.
55. *P. saxatilis* (L.) Allmän på sten och bark, mest steril; med apothecier sydost om St. Eriks skans.
P. furfuracea (SCHÆR.) med apothecier på klippor väster om kallbadhuset, steril på lärkträd norr om St. Eriksvägen.
56. *P. sulcata* TAYL. Särskilt typisk på ask vid societetshuset, steril.
57. *P. omphalodes* (L.) Allmän på klippor, mest steril; med apothecier väster om kallbadhuset.
58. *P. proluxa* ACH. coll. Allmän på klippor, med apothecier.
59. *P. olivacea* (L.) coll. Allmän på bark, steril.
60. *Cetraria glauca* (L.) Flerestädes på sten, steril.
61. *C. islandica* (L.) På jord, steril.
62. *C. crispa* (ACH.) På jord, steril.
63. *C. aculeata* (SCHREB.) Flerestädes på klippor, steril.
64. *Evernia prunastri* (L.) Sydost om St. Eriks skans på slån, steril.
65. *Alectoria jubata* (L.) var. *chalybæiformis* (L.) Spridda ställen på klippor, steril.
66. *Ramalina fraxinea* (L.) På ask och apel, med apothecier.
67. *R. populina* (EHRH.) På ask, al och ek, med apothecier.
68. *R. farinacea* (L.) På ask, al och slån.
69. *R. scopulorum* (RETZ.) coll. Allmän på klippor, flerestädes med apothecier.
70. *Caloplaca citrina* (HOFFM.) På rappning.

71. *C. murorum* (HOFFM.) var. *miniaturum* (HOFFM.) Västra delen på klippor vid havet.
72. *Xanthoria parietina* (L.) Allmän på angiosperma träd, flerstädes på sten, ofta med apothecier.
73. *X. polycarpa* (EHRH.) Flerstädes på träd och buskar.
74. *Buellia myriocarpa* (DC). På poppel och lärkträd.
75. *P. stellaris* (L.) coll. Flerstädes på träd och buskar, mestadels med apothecier.
76. *P. adscendens* (FR.) coll. Flerstädes på angiosperma träd och buskar, spridda ställen på sten, i allmänhet steril; med apothecier söder om St. Eriks skans på pil.
77. *P. caesia* (HOFFM.) På sten, steril.
78. *P. pulverulenta* (SCHREB.) Spridda ställen på alm, ek och poppel, med apothecier.
79. *P. obscura* (EHRH.) Nordöstra delen på alm och sten, i förra fallet steril, i senare fallet med apothecier.
80. *P. pityrea* (ACH.) På gammal alm, steril.
81. *Anaptychia aquila* (ACH.) Flerstädes på klippor, delvis med apothecier.
82. *A. ciliaris* (L.) På bark, steril.

Calypso bulbosa påträffades för en 12—15 år sedan vid det s. k. »Prickberget» utanför Luleå av dåvarande gymnasisten RAGNAR SAHLSTRÖM numera fil. mag. Å denna plats finnes växten fortfarande kvar. C:a 4 mil därifrån uppefter kusten vid Jämtön i Råneå socken har jag i år träffat på växten ifråga i omedelbar närhet till havet, 50—100 meter från stranden, vilket fynd jag härmed beder få anmäla, då jag förmodar det torde vara av visst intresse. Fyndet vid »Prickberget» torde heller icke vara känt av vederbörande botaniska auktoriteter.

Luleå 1919.

Ragnar Berglund.

Om några *Amarantus*-fynd i Sverige.

Af CARL BLÖM.

I senast utkomna häftet af Ascherson & Græbner, Synopsis Bd. V: 1 pag. 937—938 har Dr. A. Thellung gjort en del tillägg till sin tidigare bearbetning af *Amarantus*-släktet. I detta tillägg upptagas äfven några arter funna af mig i Sverige, som kunna vara af intresse för de svenska botanisterna, enär de äro upptagna under andra namn i min uppsats¹ »Invandrare» i Bot. Notiser 1912, pag. 45—46, enligt bestämningar då meddelade af Riksmuseets botan. afd., dessutom hafva de flesta varit utdelade i växtbytena under dessa namn.

I sammanhang med ofvannämnda upptagas här nedan äfven några fynd af *Amarantus*, som förut ej varit publicerade. Bestämningarna hafva godhetsfullt meddelats mig af specialisten å släktet, Dr. A. Thellung, Zürich.

A. tristis L., Nyköping ^{10/9} 1911, är *A. Torreyi* (Gray) Benth. — Dr. Thellung omnämner endast 1 ♂ och 1 ♀ såsom funna, men fanns det godt om ♀-individer, dock endast 1 ♂. Enligt Thellung är denna art ej förut veterligen funnen i Europa.

A. crassipes Schlecht., Nyköping ^{10/9} 1911, är *A. blitoides* S. Wats. var. *scleropoides* Thell. (non. *A. scleropoides* U. & Br.). Har förekommit på lokalen de flesta år sedan 1911. Senast 1917.

A. crassipes Schlecht., Nyköping, aug. 1914, är *A. blitoides* S. Wats.

A. Blitum L. (småbladig form), Nyköping ^{10/9} 1911, är *A. blitoides* S. Wats. var. *densifolius* U. & Br. Senare äfven funnen i aug. 1917.

A. blitoides S. Wats. var. *Reverchoni* U. & Br. är af mig insamlad i några få ex. vid Nyköping, aug. 1917.

¹ Anm. Den i samma uppsats omnämnda *Euphorbia serpens* H. B. K. är enligt Dr. Thellung *E. glyptosperma* Engelm., hemmahörande i Texas.

A. graccizans L., Nyköping, är *A. albus* L.

A. retroflexus L., Nyköping: Hållsta $\frac{1}{8}$ 1901, samt Perioden, sept. 1911, tillhöra var. *Delilei* (Richt. et Lor.) Thell.

På ruderatplats i Malmö har jag dessutom funnit *A. albus* L., sept. 1916, och $\frac{15}{9}$ 1918, samt *A. blitoides* S. Wats., $\frac{15}{9}$ 1918; båda arterna i några få ex.

Följande arter, som gått i växtbytet vid Lunds Botan. Förening under felaktiga namn, äro rättade, såsom nedan angifves.

A. Blitum L., Stockholm, Nacka skn.: Sickla, leg. E. L. Ekman, $\frac{7}{8}$ 1913 samt Stockholm, Rosenlunds-vägen, leg. Thor Erdmann, $\frac{22}{9}$ 1915, äro *A. lividus* L. var. *ascendens* (Loisel.) Thell.

A. Blitum L., Åhus, leg. P. Tufvesson, är *A. blitoides* S. Wats.

A. retroflexus L., Stockholm, Riddersvik, leg. Thor Erdmann $\frac{23}{8}$ 1917, tillhör var. *Delilei* (Richt. et Lor.) Thell.

Pulvinularia suecica Borzi. Denna nya art, som är tagen på Fontinalis i Svansjön i Herjedalen af prof. G. Lagerheim, har af prof. BORZI uppställts som typ för ett nytt släkte bland Stigonemæ hos de blågröna algerna. Afdelningen Loriellea, dit släktet hör, har »rami terminales regulariter dichotomi» och detta släkte skiljes från de 2 närstående släkterna genom »Thallus mediocris, aquaticus, pulvinato hemisphæricus, fila densissime aggregata, vaginis crassiusculis firmis, homogeneis». Växten har utseende af en liten Rivularia eller Capsosira.

Prof. BORZI ägnar icke mindre än 8 sidor åt beskrifning och resonemang öfver denna nyhet i Nuovo Giornale Bot. Ital. N. S. vol 23, nr 4, Oct. 1916.

Förteckning öfver Marstrandsöns mossor

insamlade af O. NORDSTEDT.

Nedanstående förteckning gör ej anspråk på någon fullständighet, men innehåller nog flertalet af de allmänna arterna. Profverna å mossorna insamlades hufvudsakligen under juli månad 1915 och 1916.

De åt söder vettande klipporna hysa få mossor. Där-
emot kan man finna helt mossbeklädda klippor i norr
vid badhuset. Vissa arter, ss. *Andreaeae*, hålla sig till
det inre af ön, andra ss. *Bryum alpinum*, tyckas före-
draga hafvets närhet. Då många grundare fördjupningar
i bergen längre tider innehålla vatten, anträffas där
arter, afpassade efter dylik lokal. Sphagnaceer finnas
därför på många ställen. Äldre träd finnas endast i
staden och vid badhuset. Då den närbelägna Koön er-
bjuder flera olikårtade, gynnsamma lokaler, kommer alltid
en mängd af Koöns mossarter att saknas å Marstrandsön.
Flertalet af löfmossarterna uppträda sparsamt.

Nomenklaturen för Sphagnumarterna följer C. JEN-
SENS Danmosser, 1, men för de öfriga Förteckn. ö.
Skandin. Växter, 2, (Lund 1907).

1. **Hepaticæ**, bestämda af apotekare J. PERSSON.

Bazzania trilobata,

Cephalozia macrostachya öster om svartemossen,

Chiloscyphus polyanthus i västra delen af ön,

Diplophyllum albicans i norra delen,

Frullania Tamarisci i västra delen,

Jungermania inflata allmän (och möjligen *J. autumnalis*),

Kantia Trichomanis i kärret vid norra stranden,

Marchantia polymorpha Dygdens stig etc.,

Metzgeria furcata nära badhuset,

» (*conjugata* troligen i St. Eriks grotta).

Odontoschisma Sphagni,

Pellia Neesiana,

Porella platyphylla nära badhuset.

2. **Sphagnaceæ**, bestämda af apotekare C. JENSEN.
Sphagnum centrale, compactum, cuspidatum med var. *submuticum, magellanicum, palustre, papillosum, plumulosum, rubellum, subsecundum* med v. *Gravetii* och *inundatum* samt *tenellum*.

3. **Andreæaceæ** och **Bryaceæ**, bestämda af lektor E. ADLERZ.

Acrocladium cuspidatum på nordsidan,
Amblystegium cordifolium i nordvästra delen, *fluitans* med v. *exannulatum, stellatum* i kärret vid norra stranden,
Andreaea Rothii med f. *rupestris* mest väster om vägen från St. Eriks Park söderut,
Astrophyllum hornum, punctatum, silvaticum och *undulatum*,
Bryum alpinum nära hafvet, *capillare, pendulum, ventricosum*,
Ceratodon purpureus allm.,
Dicranella heteromalla nära svartemossen,
Dicranum Bergeri, fuscescens, scoparium med v. *tectorum*,
Fontinalis antipyretica i Karlskoga och i en dalgång i väster,
Grimmia apocarpa, aquatica, decipiens, heterosticha, hypnoides, obtusa och *pulvinata*,
Hylocomium loreum, parietinum, proliferum, triquetrum,
Hypnum albicans, crassinervium nära badhuset, *plumosum* och *sericeum*,
Isothecium myosuroides,
Leucobryum glaucum i enstaka tufvor h. o. d.,
Orthotrichum (anomalum?), *obtusifolium, pumilum, rupestre* nedom Baidara, *speciosum, stramineum, Sturmii* och *Swartzii*,
Pohlia nutans,
Polytrichum juniperinum, piliferum och *strictum*,
Sphaerocephalus palustris,
Stereodon cupressiformis allm., *polyanthus* på södra sidan,
Tortula ruralis på södra stranden, *subulata* vid Fredriksborg,
Ulota phyllantha.

En ny metod för uppläggning av algexsiccát.

AV EINAR NAUMANN.

[Medd. från Aneboda Biolog. Station. Nr. XXXII] ¹.

För åtskilliga år sedan försökte jag vid mina limnologiska arbeten att för vissa uppgifters lösande realisera en tillförlitlig provyta av den för vattnets allmänt ekologiska förutsättningar typiska mikrovegetationen helt enkelt genom att för någon tid på undersökningslokalen »exponera» en glasskiva, på lämpligt sätt upphängd i vattnet eller ock vilande på botten o. s. v. Försöken slogo synnerligen väl ut, i det att på glasskivorna städse erhöles en formation av lokalt höggradigt växlande fyssionomi: i relativt sakta rinnande bäckvatten övervägande kiselalger, i stillastående vatten nära järnrika högmossar övervägande siderofila former (mest bakterier), i mycket näringsrika fiskdammar huvudsakligen encelliga grönalger av den näringsfysiologiska typen β -m o. s. v. Kort sagt: överallt erhöles verkligen en provyta, bestående av associationer, vilkas ekologiska karaktär till fullo motsvarade den uppfattning om vattnets beskaffenhet, vartill andra undersökningsmetoder lett.

Denna enkla undersöknings- och insamlingsmetod, vars tillämplighet för vissa specialuppgifter jag förut på annat ställe ² mera utförligt diskuterat, kan emellertid, som lätt torde inses ävenledes med fördel användas vid uppläggning av algexsiccát. Jag har själv på detta sätt i flera hänseenden erhållit mycket goda resultat och vill därför icke underlåta att även fästa andra al-

¹ Medd. XXX. kommer att publiceras i Archiv f. Hydrobiologie, 1919.

² Man jämföre härtill min uppsats: Eine einfache Methode zum Nachweis bezw. Einsammeln der Eisenbakterien. — Berichte der Deutschen Botan. Ges. Berlin 1919.

gologiskt intresserades uppmärksamhet därpå. Ofta nog erhålles nämligen så gott som alldeles speciesrena associationer, vilka naturligtvis för detta ändamål äro särskilt lämpliga. Enklast är naturligtvis för detta ändamål att exponera objektglas, vilka, om de erhållna associationerna från exsiccattekniska synpunkter befinnas användbara, sedan torkas och sönderskäras i lämpliga stycken.

På detta enkla sätt möjliggöres ofta nog en insamling av exsiccata även i sådana vatten, där man eljest näppeligen skulle haft något att hämta. Till en mycket väsentlig del är ju nämligen exsiccatainsamlingen för fritt svävande formers vidkommende begränsad just till de högproduktiva vatten, där vegetationsfärgning råder, varemot sådana, där denna mikrovegetation endast ernär mindre utvecklingsvärden oftast i detta hänseende måste lämnas alldeles åsido¹. Under dylika omständigheter kan emellertid den av mig införda »skivmetoden» ofta nog med fördel tillämpas.

Så länge det gäller en exsiccatainsamling för rent systematiskt bruk är ju huvudsaken associationernas relativa speciesrenhet. Denna är visserligen icke alltid realiserad i naturen, men ofta. Skivtekniken kan då ävenledes vara till stor nytta. Klart är emellertid, att den vid en framtida tillämpning i större skala bör kunna uppnå även en högre ställning — som grundval för ett

¹ Med användning av den nutida limnologiens metoder skulle naturligtvis en insamling av exsiccata kunna möjliggöras även på lokaler, där ett dylikt arbete förut varit otänkbart. Sålunda kunna ju t. ex. stora vattenprov efter formolisering bekvämt koncentreras genom sedimentering och det ovanstående vattnets dekantering. Är algfrekvensen icke allt för liten, torde det ävenledes på detta område vara möjligt att åvägabringa koncentrationen med hjälp av en vanlig handcentrifug. Stå mekaniskt drivna centrifuger till förfogande, har man naturligtvis praktiskt taget icke alls att räkna med någon som helst begränsning med hänsyn till denna metods tillämpningsmöjligheter.

rent ekologiskt exsiccaterk. Ett dylikt vore tvivelsutan från limnologiska synpunkter att betrakta såsom mycket önskvärt som en representativ samling av de ekologiska provtyper, varmed växtbiologien i denna form har att arbeta. En ekologiskt motiverad grundval för ett dylikt exsiccaterk har visserligen hitintills saknats. Med skrivmetodens införande torde emellertid en dylik vara säknad, vadan jag nu ock beslutat vidtaga de första förberedelserna för ett dylikt arbete.

Lund, Botan. Inst., Januari 1919.

Resumé.

Der Verfasser bespricht hier in aller Kürze die Möglichkeiten, die von ihm als eine neue Arbeitsart für die Hydrobiologie eingeführte »Glasscheibenmethode¹» als Grundlage für das Einsammeln von Exsiccaten verschiedener Algen zu verwerten. Exsiccate, die in dieser Weise gewonnen sind, gewähren selbstverständlich auch ein besonders grosses ökologisches Interesse. Der Verfasser beabsichtigt deshalb auch das Gründen eines limnologischen Exsiccatenwerks auf Grundlage der Scheibenmethode vorzubereiten.

¹ Näheres hierüber in der Mitteilung des Verfassers: Eine einfache Methode zum Nachweis bzw. Einsammeln der Eisenbakterien. — Berichte der Deutschen Botan. Ges. 1919.

Romell, L. G., Anatomiska egendomligheter vid en naturympning av gran på tall. -- Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häft. 16, s. 61—66, 2 textf. 1919.

För någon tid sedan insändes till Statens Skogsförsöksanstalt. från jägmästare S. TISELL ett fall af naturympning mellan gran och tall från Gullbergs kronopark. Då spontant uppkomna äkta sammanväxningar mellan artfrämmande träd torde vara mycket sällsynta, särskilt sådana fall, där den näringsfysiologiska effektiviteten af ympningen kan bevisas, underkastades fallet en ingående analys. Grangrenen hade varit utan kommunikation med modergranen åtminstone 14 år.

Möjligheten för ympning mellan olika växtarter går som bekant ingalunda alltid parallelt med den systematiska släktskapen, men plägar dock följa denna någorlunda. Beträffande gran och tall ansåg sig ÖRTENBLAD 1884 kunna påstå, att sammanväxning dem emellan är omöjlig, men författarens undersökning visade att så skett i nu föreliggande fall. Emellertid bär sammanväxningen helt och hållet karaktären af hvad VÖCHTING kallar en oharmonisk förening. Ympning har endast ägt rum på några punkter; mellan dessa stöta barkskikt eller skikt af missfärgad ved mot hvarandra.

Sammanväxningen af tallens och granens celler måste ske i kambiet. I det föreliggande fallet af ympning är det lätt att afgöra hvad som är gran och hvad som är tallved. Man har nämligen i märestrålpörernas utseende ett medel att på det radiala längdsnittet säkert skilja de båda arternas ved. Men man träffar också på kombinationstyper, då en märestråle af gran stöter till en trakeid af tall, och då den af grancellen bildade delen af väggen är perforerad med granpörer samt den af tallcellen bildade af en tallpör. En korrelation äger således rum mellan de angränsande tall- och grancellerna i den omnämnda kombinationstypen.

Vegetationsfärgningar i äldre tider. IV.

Biologiskt-historiska Notiser.

IV. Några iakttagelser angående *Euglena sanguinea* hos Carl von Linné.

AV EINAR NAUMANN.

I sina skrifter har CARL V. LINNÉ flerstädes behandlat frågan om röda färgningar i sötvatten. Vattnets rödfärgning genom *Daphniet* var honom väl bekant¹, och han föranleddes också av dylika iakttagelser till att i stort sett hänföra överhuvudtaget alla färgningsföreteelser till en högproduktion av den välbekanta *Monoculus* — eller, som det nu² bör heta — *Daphnia pulex* de Geer. Av så mycket större intresse torde det emellertid vara, att LINNÉ själv faktiskt en gång också beskrivit ett fall av rödfärgning i sötvatten, vilket icke låter sig förklaras ur antydda synpunkter utan fast mera tillåter den uppfattningen, att även LINNÉ en gång haft de röda *Euglenerna* under observation, ehuru han dock därav varken föranletts till några mera ingående iakttagelser över dessa former eller till någon egentlig utvidgning av sin uppfattning om orsakerna till sötvattnets röda färgningar överhuvudtaget.

Det ifrågavarande fallet återfinnes i CARL LINNÆI Wästgöta Resa, Stockholm 1747 p. 14 och relateras på följande sätt i anteckningarna från den 16 juni 1746: »Vatten i blod förvänt är ej sällsynt: Har merendels kommit av vattulöss eller *Monoculus* (Fauna 1182), men vid Önnaby fanns ett blodrött vatten uti en mograv

¹ En orienterande översikt över den äldre litteraturen på detta område har jag lämnat i min skrift: Om planktoniska djurformer såsom orsak till färgningar i sötvatten. -- Skrifter, utg. av Södra Sveriges Fiskeriförening, Lund 1919.

² Man jämföre härtill närmare synonymiken i Fauna suecica resp. Systema Naturæ.

eller dike vid vägen som icke var förorsakat av insekter¹. — — — — Bottnen i diket var ren och av vit lera; röda färgen flöt torr ovan uppå, liksom ett rabarberpulver, och blandade sig icke gärna med vattnet; när denna färg togs upp på ett papper, och skärskådades med ett mikroskop, som gjorde objekten tio gånger större, voro partiklarna runda, men så små, att de med möda kunde märkas; så att man säkert kan säga, att denna blodfärg icke kommit av insekter, ej heller av något underjordiskt mineraliskt väsende, utan tycks likast ha varit ett slags *Byssus*².

Av dessa LINNÉs iakttagelser framgår enligt min mening med största säkerhet att de just avse röda *Euglener*. Utesluten är ju nämligen varje tanke på djurformer och olika slags järnutfällningar ävensom större alger³; och av sådana organismer, vilka bilda röda ythinnor kunna tydligen med hänsyn till vad som meddelas angående storleksförhållandena endast *Euglenerna* komma ifråga. Huruvida sedan LINNÉ haft med *E. haematodes* eller *E. sanguinea* att göra kan visserligen icke närmare angivas; men den sistnämnda är ju så ojämförligt vanligare än den förstnämnda och därtill den enda från Sverige bekanta formen, att sannolikhetsskäl här snarast måste tala för närvaron av just *E. sanguinea* i diket vid Önnaby.

Såvitt jag hittills funnit, är detta det enda ställe i LINNÉs skrifter, där han omtalar en sådan rödfärgning av vatten, som enligt hans mening icke kan förklaras ur de små kräftdjurens massvisa förekomst, utan fastmera måste hänföras till den månggestaltade »*Byssus*» —

¹ LINNÉ hänförde nämligen *Monoculus* under Insecta aptera. Se i systematiska frågor f. ö. Fauna Suecica och Systema Naturæ.

² *Byssus* är en av LINNÉ och den äldre forskningen överhuvudtaget tillämpad beteckning för alla slags smärre algformer.

³ Man jämföre härtill min i Bot. Not. 1916 sid. 153—156 meddelade översikt över av olika anledningar förorsakade röda vegetationsfärgningar i sötvatten.

alltså till mikroorganismer i egentlig mening. För dessa synes emellertid LINNÉ överhuvudtaget endast varit föga intresserad, och åtminstone när det gäller de mikroorganismer av växtnatur, med vilka den nutida limnologien arbetar, kan man tryggt våga det påståendet, att LINNÉ här i motsats till flera bland sina samtida och föregångare icke överlämnat några mera betydelsfulla rön åt eftervärlden. Hans storhet låg ju också på helt andra håll, och den förminskas naturligtvis ingalunda härigenom.

Resumé.

CARL VON LINNÉ berättet in seinen Schriften mehrmals über rote Verfärbungen im Süßwasser. Nach seiner Ansicht sind derartige Verhältnisse im allgemeinen aus einer Hochproduktion aus *Monoculus* = *Daphnia pulex* de GEER zu erklären.

In dem Bericht über seine Reise durch die Provinz Vestergötland (im Jahre 1747 erschienen) teilt indessen LINNÉ einige Beobachtungen mit, die sich auf eine ganz anderartige Verfärbung eines Süßwassers beziehen. Es handelt sich nämlich hier um eine kleine Wassersammlung, wo »die rote Farbe auf dem Wasser lagerte, so ungefähr wie ein Pulver von Rabarber, und war kaum mit dem Wasser zu mischen.« Bei einer Vergrößerung von 10 mal löste sich das rote Oberflächenhäutchen in winzigen roten Körpern eines sphärischen Bautypus auf.

Es handelt sich somit hier um etwas ganz anders als der sonst nach den Erfahrungen LINNÉS unter derartigen Verhältnissen stets vorhandenen *Monoculus*. Dies hebt auch LINNÉ selbst hervor, indem er die Ursache dieser Verfärbung aus dem Vorhandensein eines früher unbekannten »Byssus« — bekanntlich eine Art Sammelbegriff kleinerer Algen — erklärt. Eine nähere Prüfung der Darstellung LINNÉS führt u. E. ohne weiteres zu dem Schluss, dass sich seine Beobachtungen ohne Zweifel

eben auf eine Neustonformation der roten *Euglenen* — und zwar wahrscheinlich eben aus denen der *Euglena sanguinea* — beziehen. Wie wir dies schon früher nachgewiesen haben, ist indessen diese Form schon früher in Schweden beobachtet worden; und zwar von dem Pfarrer HILDBRANDT, der darüber schon im Jahre 1711 eine in verschiedenen Hinsichten sehr interessante Schilderung veröffentliche, dessen Inhalt wir auch in einem unserer früheren Beiträge (Nr 2, Bot. Not. 1917, S. 115—128) vom Standpunkt der jetzigen Algologie näher auseinandergesetzt haben.

Lund, Botanisches Institut der Universität, im Frühjahr 1917.

Hästkastanjer med under sommaren helhvita blad.

På 4 hästkastanjer, dock mest på en af dem, i sydvästra delen af Stockholms Humlegård har jag under juli och större delen af augusti detta år iakttagit, att en del af dessas blad — långt ifrån alla sålunda — förlorat sin gröna färg och blifvit alldeles hvita. Senast har jag funnit, att den helhvita färgen utbredde sig dels till hvarje småblads hela skifva dels till blott hälften eller en ännu mindre del däraf. Vid omnämnandet af denna, som jag tror, ovanliga företeelse bör tilläggas, att jag på talrika andra exemplar af nämnda träd annorstädes i samma park påträffat endast gröna blad. Det vore af intresse att få veta, om nämnda förhållande iakttagits äfven i andra delar af vårt land och andra somrar än snart gångna.

Th. O. B. N. Krok.

Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i sötvattnen. VIII—XI.

VIII. Eine Vegetationsfärbung durch *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.

VON EINAR NAUMANN.

Während meines Studienaufenthalts in Berlin im Sommer 1915 wurde es mir auch ermöglicht, eine algologische Exkursion in dem Berliner Zoolog. Garten und Aquarium *intra muros* vorzunehmen. Ich verdanke diese Gelegenheit einer freundlichen Empfehlung des Herrn Professor Dr. R. KOLKWITZ ebenso wie dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Inspektor ZEITZ, welchen Herren ich deshalb auch hier meinen besten Dank abstatte möchte. Ich verfolgte bei dieser Exkursion vor allem der Absicht zu erkundigen, inwieweit derartige Lokalitäten als Untersuchungsfeld für Studien über den Einfluss organischer Abfallstoffe auf die Biologie des Wassers sich vielleicht verwerten könnten. Allerdings zeigte sich beim näheren Nachsehen diese Auffassung — die ja sonst als sehr plausibel erscheinen dürfte — im grossen und ganzen nicht besonders begründet. Das vorzügliche Reinhalten aller kleineren Bassins verhindert nämlich fast jede planktonische Algenvegetation, weshalb auch ein Algologe auf derartigen Lokalitäten in der Tat weit minder zu thun hat, als z. B. in noch so sauber gehaltenen Gewächshäusern. Ganz anders zeigte sich aber das Verhalten der grösseren Teiche, wo das Reinhalten selbstverständlich nicht mit einer so absoluten Präzision durchgeführt werden kann. Ich habe deshalb auch von dem »Grossen Restaurationsteich« des Gartens einige in der oben angeführten Hinsicht interessante Beobachtungen machen können, die in dem folgenden kurz erwähnt werden sollen.

Schon von weitem leuchtete nämlich uns derselbe — am $2/7$ 1915 — in einer sehr kräftigen Vegetationsfarbe ins grün entgegen. Es handelte sich aber hier beim näheren Nachsehen keineswegs um eine Wasserblüte in eigentlicher Sinne des Wortes — d. h. eine Schwimmschicht von grünen oder blaugrünen Planktonalgen an der Oberfläche. Vielmehr zeigte das Gesamtwasser durch und durch eine ganz diffuse Fär-

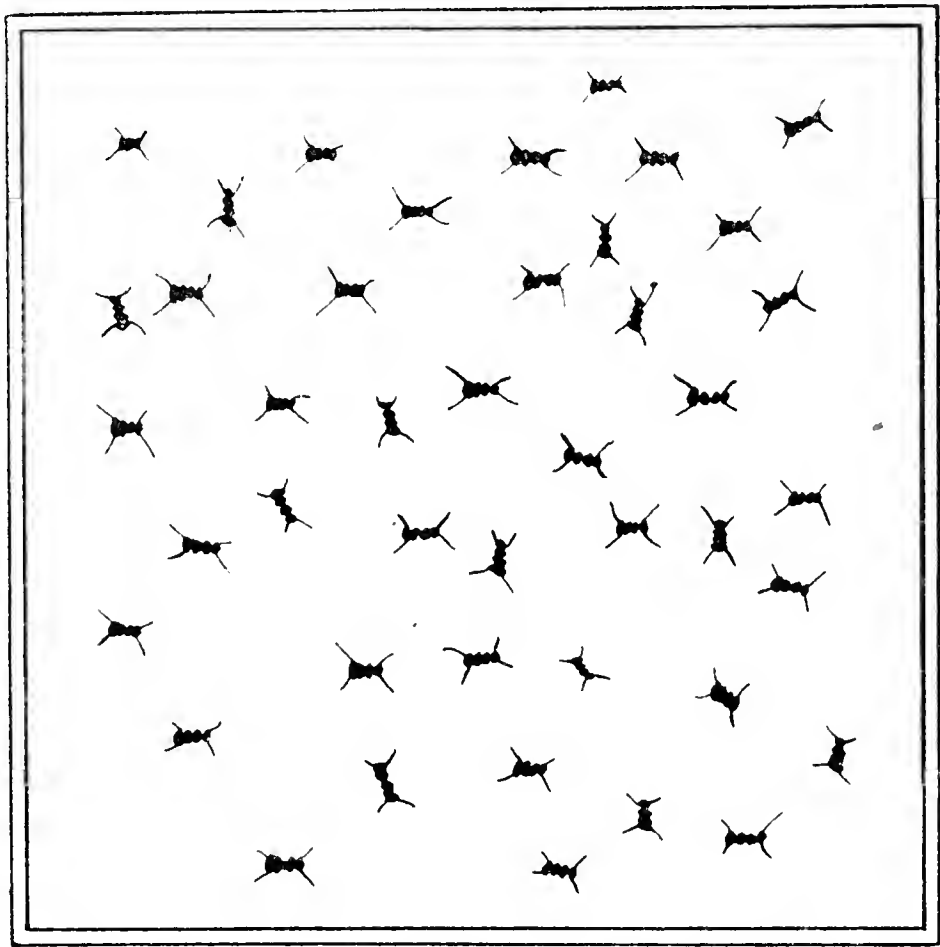


Fig. 1

Kbmm.-Seston eines durch die Hochproduktion einer Reinassozi-
ation von *Scenedesmus quadricauda* grün gefärbten Wassers.

bung. Zwar förderte eine Netzprobe reichliche Mengen von *Microcystis* auf, aber schon die okulare Besichtigung des Wassers zeigte doch, dass die färbende Ursache kaum in dem Vorhandensein von *Microcystis* gesucht werden konnte, sondern dass sie vielmehr vor allem von einer üppigen Entwicklung von Nannoplankton abhängen musste. Es wurde deshalb eine Wasserprobe direkt

geschöpft, mit etwas Formalin versetzt — also was ich früher als eine »quantitative Wasserprobe« bezeichnet habe — und später im Laboratorium näher untersucht. Es ergab sich dabei das folgende Bild. Es liegt eine sehr plankton- und speziesreine Hochproduktion aus *Scenedesmus quadricauda* vor. Die Frequenz derselben wurde auf 43,700 Kolonien pro Kbcm. berechnet, woraus sich somit eine zelluläre Produktion auf nicht minder als ca. 160,000 ergibt. Im Durchschnitt dürfte man deshalb in diesem Fall berechtigt sein, mit einem Kbcm.-Gehalt an *Scenedesmus* von 40 à 50,000 pro Kbcm. zu rechnen. Die Assoziation — deren Physiognomie vom Standpunkt der Kbmm.-Formation ich in der beistehenden Figur abgebildet habe — ist wie gesagt beinahe speziesrein, und nur als relativ unbedeutliche Einsprengungen können einige andere Algenformen wie *Rhaphidia* und *Microcystis* (nur einige Kolonien pro Kbcm!) angeführt werden.

Vergleicht man Netz- und Kammerbild, so tritt uns wiederum die fast regelmässige Falschheit des erstgenannten entgegen: Die eigentlich färbende Alge wurde ja mit dem Netz kaum einmal als anwesend nachgewiesen, das Charakteristikon der Netzprobe — *Microcystis* — fehlt beinahe in der Kammer. Allerdings ist dies nunmehr eine so selbstverständliche Sache, dass sie wohl kaum für die Planktologen der Jetztzeit, die sich in ihrer Arbeit auch der Methoden der Jetztzeit bedienen, besonders hervorgehoben zu werden braucht.

Sehen wir den Ursachen der gewaltigen *Scenedesmus*-Produktion nach, so ergibt es sich wohl schon beim ersten Nachdenken, dass sie eben in der Anreicherung des Wassers mit agiler organischer Substanz — selbstverständlich vor allem an verschiedenen, stickstoffhaltigen Abbauprodukten — gesucht werden muss. Der Teich wird nämlich als Vogelteich benutzt und ist demnach von einer

regen Tierwelt besetzt. Es stimmt diese Auffassung auch sehr wohl mit den ernährungsphysiologischen Voraussetzungen des *Scenedesmus* überein, wie dieselben z. B. von KOLKWITZ auf Grund von Standortsbeobachtungen in der freien Natur festgestellt worden sind und in der Bestimmung β -m kurz ausgedrückt werden können. Auch die Reinkultur gibt dasselbe Ergebnis. Das die Alge auch eben in den nahrungsreicheren Kleingewässern ihre üppigste Entwicklung erreicht ist eine Tatsache, die sowohl aus den Etiketten mehrerer Exsiccatenwerke ebenso wie aus den Mitteilungen BOHLIN's, LEVANDER's u. a. ohne weiteres hervorgeht. Quantitative Mitteilungen über Hochproduktionen aus *Scenedesmus quadricauda* sind indessen früher nur von R. KOLKWITZ mitgeteilt, und zwar ermittelte er aus einem Drainwasserfischteich bei Berlin (Milieu also β -m!) als bisheriges Maximum ca. 10,000 Kolonien des genannten Alge als Mitglied einer *Scenedesmus-Pediastrum* — Assoziation von der Totalproduktion 24,000 Kolonien pro Kbcm.

Mit Rücksicht auf das Verhalten von *Scenedesmus quadricauda* der organischen Nahrung gegenüber ist es allerdings eine auffallende Tatsache, dass diese Alge bis jetzt noch nicht beim Eintreten der kulturbedingten Hochproduktionen in den Teichen Anebodas mitbeteiligt war. In Anbetracht des Einflusses einer experimentell realisierten Wasserdüngung auf die Biologie des Planktons stellen sie doch ein ziemlich genau durchgearbeitetes Arbeitsfeld dar. Es scheint dies gewiss auf ziemlich spezialisierte Anforderungen des *Scenedesmus quadricauda* auf die Biologie des Wassers hinzuweisen. Es ist dies eine Frage, die ich deshalb unter Anwendung experimenteller Methoden auch schon bei Aneboda in Angriff genommen habe.

Lund, Botanisches Institut der Universität, im Dezember 1918.

Literatur zur Ökologie der *Scenedesmus*-Arten.

BOHLIN, K., Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen.
— Övers. af K. Sv. Vet.-Ak:s Förh. 1897. Nr. 9.

KOLKWITZ, R., und MARSSON, M., Ökologie der pflanzlichen
Saprobien. — Ber. der Deutschen Botan. Ges. Jahrg. 1908.

KOLKWITZ, R., Über das Kammerplankton des Süßwassers und
der Meere. — Ber. der Deutschen Botan. Ges. Berlin 1911.

LEVANDER, K. M., Zur Kenntnis des Lebens in den stehen-
den Kleingewässern auf den Skäreninseln. — Acta soc. pro fauna
et flora fennica. 1900.

RICHTER, O., Die Ernährung der Algen. — Leipzig 1911.

SCHMULA, S., Über Wasserblüten in Oberschlesien. — Jahresb.
d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1897.

ZACHARIAS, O., Über Grün-, Gelb- und Rotfärbung der Gewässer
durch die Anwesenheit mikr. Organismen. — Plöner Berichte 1903.

**IX. Ein neuer Fall eines vegetationsfärbenden
Trachelomonetum volvocinæ.**

Über die Ökologie des vegetationsfärbenden *Trache-
lomonetums* habe ich schon früher in diesen Beiträgen ver-
schiedene Notizen mitgeteilt¹. Es ergibt sich daraus
das übereinstimmende Bild: Die üppige Entwicklung
des *Trachelomonetums* ist stets von einer Anreicherung
des Wassers an agiler organischer — und zwar vor allem
stickstoffhaltiger — Substanz bedingt. KOLKWITZ hat
übrigens dies schon früher durch Einreihen der bespro-
chenen Assoziationen in das Gebiet der ernährungsphy-
siologischen Gruppe β -m erkannt. Wahrscheinlich ist
aber noch für die Hochproduktion des *Trachelomonetums*
auch ein gewisser Gehalt des Mediums an leicht oxy-
dablen Eisenverbindungen erforderlich. Es spricht hier-
für vor allem das Auftreten dieser Formen in der freien
Natur. Mit beträchtlicher Reservation kann in diesem
Zusammenhang auch die chemische Beschaffenheit der
Zellwand — sie besteht bekanntlich zum grossen Teil

¹ Vergl. meine Aufsätze über die Vegetationsfärbungen des
Süßwassers l. c. 1911, 1913, 1914.

aus $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ — angeführt werden. In allen diesen Hinsichten bietet wie ersichtlich¹ die *Trachelomonas*-Arten bemerkenswerte Analogien mit den Eisenbakterien dar. Leider ist aber bis jetzt die Reinkultur der erstgenannten noch niemand gelungen. Es steht aber unter allen Umständen fest, dass *Trachelomonas* in der freien Natur nur Lokalitäten, die sich ebenso wohl durch Vorhandensein

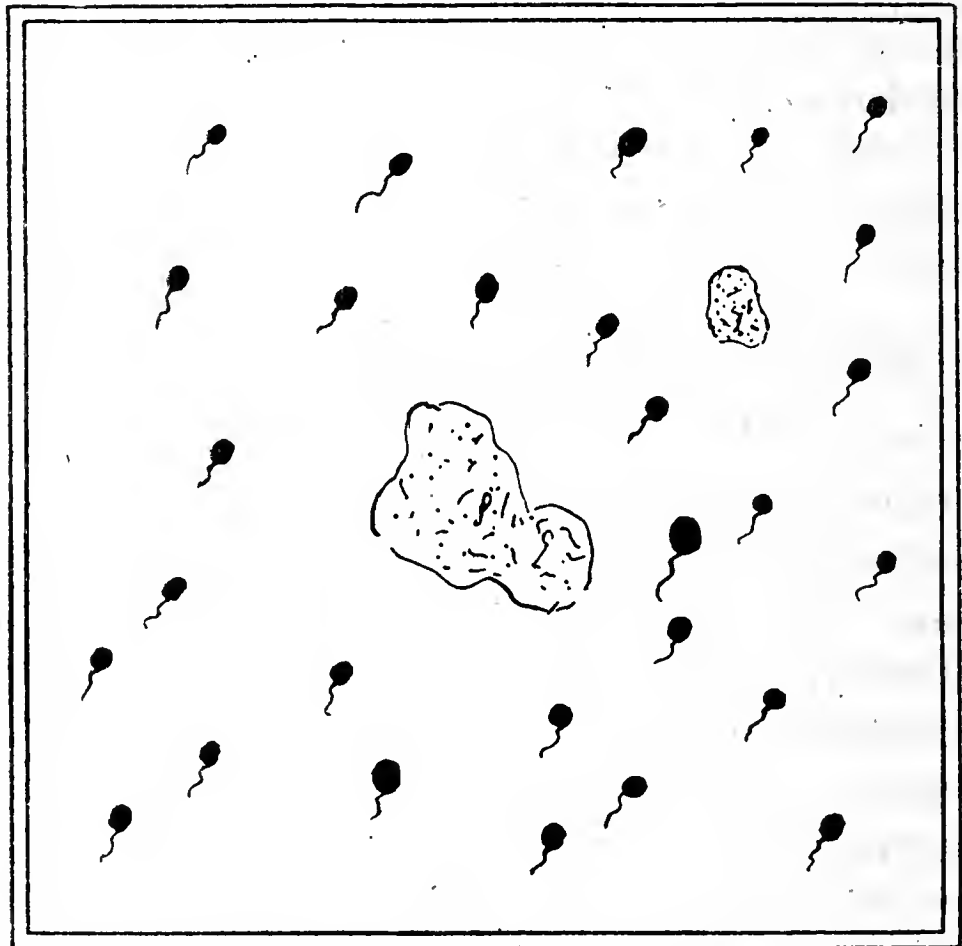


Fig. 2

Kbmm.-Seston eines durch die Hochproduktion von *Trachelomonas* bzw. durch ausflockendes Eisenoxydhydrat braun gefärbten Teichwassers.

organischer Nahrung wie leicht oxydabler Eisenverbindungen auszeichnen, bewohnt.

Vor einigen Jahren erhielt ich von meinem Freund und Kollegen Dr. H. NORDQVIST eine Wasserprobe aus

¹ Vergl. z. B. Molisch, H., Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen — Jena 1902. Ebenso: Die Eisenbakterien. — Jena 1910.

dem Teich Rydammen bei Ljungby in Småland, deren mikrobiologische Analyse eine neue Bekräftigung der oben gemachten Auseinandersetzungen ergab. Sie soll deshalb hier in aller Kürze beschrieben werden. — Die Probe wurde in Juli 1914 genommen. Der Teich zeigte bei der Zeit der Probenentnahme eine sehr ausgesprochene braune Färbung durch das Gesamtwasser, was ja schon ohne weiteres auf das Vorhandensein einer vegetationsfärbenden Nannoplanktonproduktion hindeutete. Die Kammeranalyse ergab folgendes Bild: Es liegt ein sehr unreines Plankton vor, in dem grobe Flocken von Eisenoxydhydrat — worin Entwicklungsstadien von Eisenbakterien nachgewiesen werden konnten — das Gesichtsfeld fast völlig dominieren. Sonst eine fast speziesreine Produktion aus *Trachelomonas*, deren Frequenz bei etwa 25 à 30,000 pro Kbcm. liegt. — Anzahl der groben Eisenoxydhydratflocken pro Kbcm. etwa 2,000. — Vergl. die beistehende Abbildung. — Betreffs ihrer systematischen Stellung weicht die hier vorliegende Art etwas von dem typischen *Tr. volvocina* ab, stimmt aber durchaus mit der von mir beschriebenen *var. subglobosa* völlig überein.

Was ist nun aber die Ursache dieser bedeutenden Hochproduktion gewesen? Der Teich liegt auf ärmsten Heideboden, kann somit nach den von mir nachgewiesenen Produktionsvoraussetzungen unserer Böden, wie sie nach deren Überführen unter Wasserkultur in der Produktion an Algen zu Tage treten, nicht eine derartige Hochproduktion gestatten. Es muss somit hier wiederum nach kulturbedingten ernährungsphysiologischen Faktoren gesucht werden. Sie waren hier in der Tat auch sehr leicht zu enthüllen. In dem Teich wurde nämlich den besprochenen Sommer reichlich mit Fischmehl gefüttert, und die braune Vegetationsfärbung trat auch ziemlich bald nach Einsetzen der Fütterung ein, um die ganze Fütterungsperiode fortzudauern. — Der reichliche Gehalt

an sestonischem Eisenoxydhydrat erklärt sich ohne weiteres aus der Beschaffenheit des natürlichen Bodens.

Wie ersichtlich stellt die besprochene Assoziation wiederum ein Beispiel dieser ausserordentlichen Produktionssteigerung des Wassers dar, welche die Fischmehl-fütterung als einen Nebeneffekt herbeiführt. Bekanntlich wurden diese Verhältnisse erst vor einigen Jahren von mir bei der Fischereiversuchsstation Aneboda entdeckt und näher erklärt¹. Dort wie überhaupt in den eisenreichen Gebieten. Süd- und Mittelschwedens sind die *Trachelomonaden* zwar im Bodenschlamm der Teiche sehr verbreitet, kommen aber wegen der Armut des Wassers an den erforderlichen Nährstoffen stets in freiem Wasser nur ganz vereinzelt vor. Erst die Kultur ermöglicht hier durch ihre intensiven Eingriffe in das biochemische Milieu des Wassers den grossartigen Aufmarsch von seltenen Bodenformen zu einer ganz dominierenden Planktonassoziation.

Mit Rücksicht hierauf muss es gewiss beim ersten Nachsehen etwas sonderbar erscheinen, dass *Trachelomonas*-arten bis jetzt überhaupt nicht bei den von mir unter Anwendung kleinerer Freiluftbassins bei der Fischereiversuchsstation Aneboda ausgeführten Untersuchungen über den Effekt verschiedener organischer Abfallstoffe auf die Biologie des Wassers nachgewiesen werden konnten. Allerdings entbehrt diese Anlage² durchaus den Bodenschlamm — um ein ungestörtes Arbeiten mit dem Wasser an und für sich zu ermöglichen. Es scheint mir dies nun wiederum auf die Richtigkeit der einleitend gestellten Annahme hinzudeuten, dass tatsächlich auch die von den Schlammablagerungen herrührenden leicht oxydablen Eisenverbindungen für die Entwick-

¹ Vergl. z. B. meine vorläufige Übersicht in Biol. Cbl. 1914.

² Näheres hierüber in meinem Aufsatz über den Einfluss gewisser Abfallstoffe auf die Biologie des Wassers. Erschienen in den Schriften des Fischereivereins für Südschweden 1919.

lung der *Trachelomonas*-Formen eine *conditio sine qua non* darstellen. Das endgültige Feststellen dieser Frage kann aber, wie schon einleitend hervorgehoben, selbstverständlich erst von der Reinkultur, wenn sie einmal gelingt, gegeben werden.

Lund, Botanisches Institut der Universität, im Dezember 1918.

X. *Scenedesmus quadricauda* als Mitglied der vegetationsfärbenden Hochproduktion des Sommerplanktons »baltischer« Seen.

Die einzige vegetationsfärbende Reinproduktion von *Scenedesmus quadricauda*, welche bisher quantitativ analysiert worden ist, in einem vorigen Beitrag (Nr. VIII) von mir aus einem Teich des Berliner Zoolog. Gartens beschrieben und als den Effekt eines kulturbedingten Saprobisierens nachgewiesen. Über das Auftreten des genannten *Scenedesmus* in beträchtlicher Produktion als Mitglied eines baltischen Sommerplanktons — somit einem schon unter natürlichen Verhältnissen sehr allgemein verbreiteten Gewässertypus angehörend — soll in dem folgenden kurz berichtet werden.

Als ich im Sommer 1915 Herrn Professor Dr PAULUS SCHIEMENZ auf einer fischereibiologischen Exkursion an den Falkenhagener See in Brandenburg, unweit Berlin, folgte, beobachtete ich nämlich dort — am 20/6 1915 — eine grüne Vegetationsfärbung des Wassers, bei deren Auftreten eben der besprochene *Scenedesmus* in grösster Ausstreckung beteiligt war. Der betreffende See gehört ausgeprägt dem seichten »baltischen« Typus an. Das Wasser bietet somit während des Sommers infolge des Reichtums an vorhandener Nahrung eine fast kontinuierliche Vegetationsfärbung dar. Wie gewöhnlich wird diese der Hauptsache nach von der sommerlichen *Myxophycéen*-Entwicklung bedingt, die übrigens oft genug

in das Auftreten einer Wasserblüte im eigentlichen Sinne des Wortes gipfelt. Bei unserem Besuch auf dem Falkenhagener See vermissten wir allerdings eine derartige im offenem Wasser. Vielmehr zeigte sich hier eine ganz diffuse grünliche Färbung des Gesamtwassers. Zahlreiche Kolonien von *Microcystis* fluteten allerdings im Wasser umher, in der Litoralregion sogar kleinere Wasser-

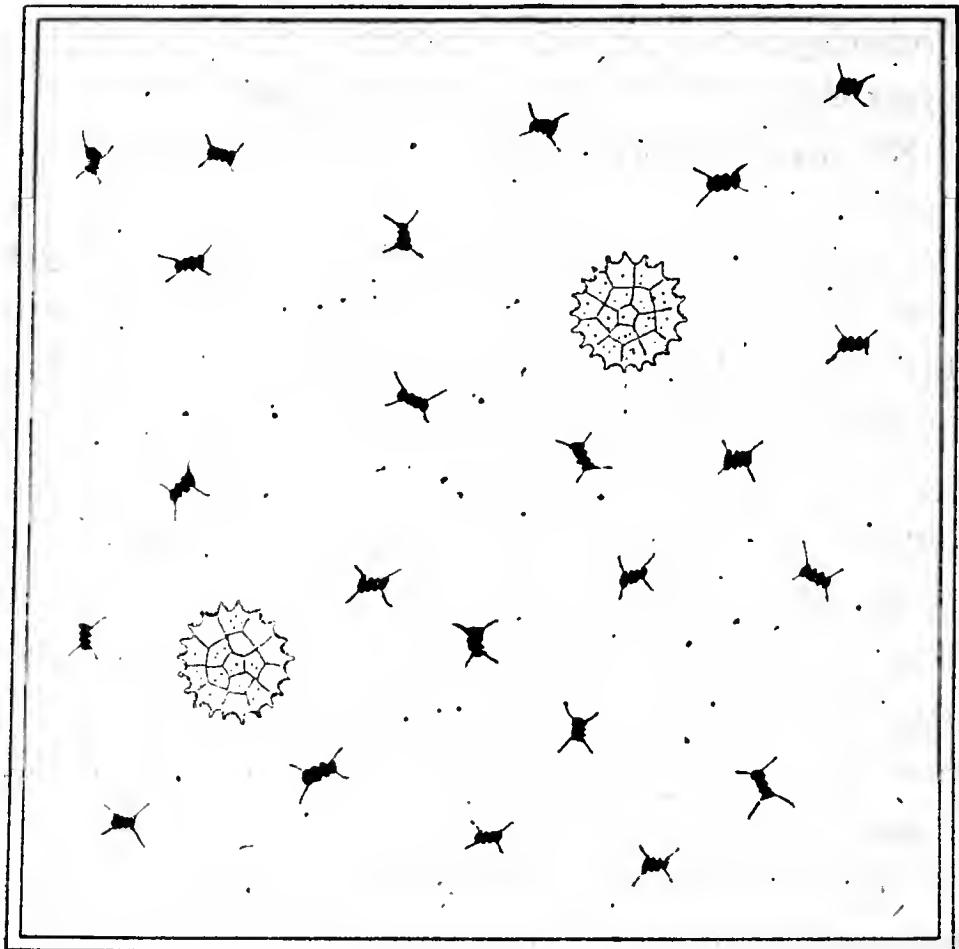


Fig. 3

Kbmm.-Seston eines baltischen Sees zur Zeit des sommerlichen Planktonmaximums, in dem vorliegenden Fall eine grüne Vegetationsfärbung vor allem durch *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. hervorruhend

blüten verursachend. Schon die okulare Besichtigung des offenen Wassers zeigte doch sehr deutlich, dass die färbende Ursache hier nicht allein in den *Microcystis*-Kolonien gesucht werden konnte. Das Netz förderte zwar ein reichliches, vor allem aus der Art *M. viridis* bestehendes *Microcystis*-Material hinauf, die Analyse des

Kammerplanktons zeigte hingegen folgendes Bild: *Microcystis viridis* tritt nur ziemlich vereinzelt auf, mit höchst etwa 500 Kolonien pro Kbcm. Die Hauptmasse bildet aber *Scenedesmus quadricauda* mit 20 à 25,000 Kolonien pro Kbcm. (wowon allerdings ca. 50 % leere zellen). Dazunoch etwa ein Tausend *Pediastra* u. s. w. Viel feiner Detritus.

Die beigegefügte Figur gibt eine von dem Standunkt der Kbcm.-Formation skizzierte, Abbildung der besprochenen Assoziation. Wie aus der Analyse ersichtlich, ist die Produktion an *Microcystis* relativ ziemlich hoch und dürfte wohl auch an und für sich eine schwache Vegetationsfärbung sehr wohl verursachen können. Allerdings wissen wir hier wiederum gar nichts über das »*Minimum tingens*«, das doch nach meinen Erfahrungen schon bei einer Produktion von etwa 1,000 Kolonien pro Kbcm. überschritten ist. Auch für *Scenedesmus* ist die besprochene Produktionszahl unbekannt, dürfte indessen erst bei Zehntausenden pro Kbcm. erreicht werden. Unter allen Umständen liegt aber hier selbstverständlich eine ausgesprochen gemischte Färbung vor.

Eine Assoziation wie die hier besprochene dürfte in den Seen des »baltischen« — oder, richtiger, *eutrophen*¹ — Typus, und zwar aus ernährungsphysiologischen Gründen, gar nicht etwas zufälliges darstellen, sondern vielmehr wahrscheinlich beinahe ein Charakteristikon derselben darstellen. Wenn auch sehr wahrscheinlich, kann doch leider dies noch nichts anders als eine Annahme sein, da wir ja bekanntlich über das Nannoplankton des eutrophen Seentypus sehr schlecht unterrichtet sind, und zwar aus der einfachen Ursache, dass die meisten Planktonstudien dort — bekanntlich erst von APSTEIN, später von WESENBERG-LUND — zu einer Zeit ausge-

¹ Betreffs dieser Begriffe möchte ich übrigens auf meinem Aufsatz über die Formationsökologie des pflanzlichen Limnoplanktons — Svensk Botanisk Tidskrift 1919 — hinweisen.

führt wurden, da weder die Methoden der modernen Planktologie noch der Begriff des Nannoplanktons überhaupt existierte. Es liegt aber an der Hand, dass die Kammermethode KOLKWITZ' besonders beim Arbeiten in einer derartigen hochproduktiven Milieu die beste Ergebnisse leisten muss. Derartige Studien, die gewiss auf diesem von modernen Gesichtspunkten noch so gering bearbeiteten Gebiet reiche Früchte aufweisen werden, sind deshalb, als sehr gewünscht zu bezeichnen.

Wird sich hierbei die von uns hier gestellte Annahme bestätigen, dass eine Hochproduktion an *Scenedesmus* oft genug mit der sommerlichen *Myxophycéen*-Produktion der baltischen Seen korreliert, dann ist aber dies auch eine Tatsache, deren Bedeutung auch für die Struktur der Schlammablagerungen des Bodens nicht übersehen werden darf. Sie kann tatsächlich, wie ich mich davon auf Grund von Material aus dem Falkenhagener See überzeugt habe, eine gewisse Bedeutung erreichen, wenn auch minder als eigentlicher Schlammbilder, als vielmehr als ein charakteristisches Strukturelement. Es sind aber dies selbstverständlich auch Fragen, die nicht nur unsere jetzige Limnologie angehen, sondern dazu auch für die Paläolimnologie ein beträchtliches Interesse darbieten dürften, wenn es sich darum handelt, aus der Physiognomie der Schlammablagerungen das limnologische Leben vergangener Epochen nebst ihren ernährungsphysiologischen Voraussetzungen zu rekonstruieren.

Lund, Botan. Inst. der Universität, im Dezember 1918.

XI. Eine Vegetationsfärbung durch *Dinobryon cylindricum* Imh.

R. KOLKWITZ schreibt in einer seiner Schriften¹, dass »auch in der Definition der Wasserblüte quantitative Werte einbezogen werden könnten, da jede erkennbare Wasserblüte für das ccm deutlich positive Werte ergeben wird«. Schon ein oberflächlicher Blick auf die Literatur wird aber zeigen, in welcher geringen Aussteckung diese Forderung bis jetzt erfüllt worden ist. Tatsächlich kennen wir nämlich nur für den geringsten Teil der als vegetationsfärbend bekannten Organismen eine diesbezügliche Produktionszahl. Ein grosses Materialsammeln ist deshalb hier noch erforderlich. Es sollte in dieser Weise auch eine sichere Grundlage für weitere Auseinandersetzungen über mehrere wichtige Fragen des produktionsbiologischen Problems gegeben werden können. Dass hierbei eben das Studium vegetationsfärbender Hochproduktionen ein besonderes Interesse beanspruchen kann, dürfte wohl in der Tat als ziemlich selbstverständlich betrachtet werden können.

Wie schon hervorgehoben, sind wir aber hierbei auch in so elementaren Fragen, wie die betreffs hierbei vorliegender Produktionszahlen noch sehr schlecht unterrichtet. Sonderbarerweise sind auch unsere Kenntnisse hierüber, was die grösseren Algen als Glieder des Gesamtsestons betrifft, eigentlich noch mehr fragmentarisch, als für das Nannoplankton.

In dem vorliegenden meiner »Beiträge« werde ich einige Notizen über die »Färbungszahl« einer ganz gewöhnlichen Netzalge — und zwar den *Dinobryon cylindricum* betreffend — mitteilen. *Dinobryen* sind allerdings oft genug als Ursache auffallender Vegetations-

¹ R. KOLKWITZ, Über Wasserblüten. — Botanische Jahrb., herausg. von A. Engler. Bd. 50. Leipzig und Berlin 1915.

färbungen festgestellt worden, aber jede diesbezügliche Kammeranalyse einer Reinproduktion fehlt noch.

Die von mir beobachtete Produktionszahl bezieht sich auf eine sehr schwache Vegetationsfärbung, die ich am $\frac{2}{7}$ 1915 im Iguanodon-Teich, am Eingang des Berliner Aquariums, von dem «Zoo» aus, beobachtete. Netz- und Kammerplankton stimmten hierbei aus-

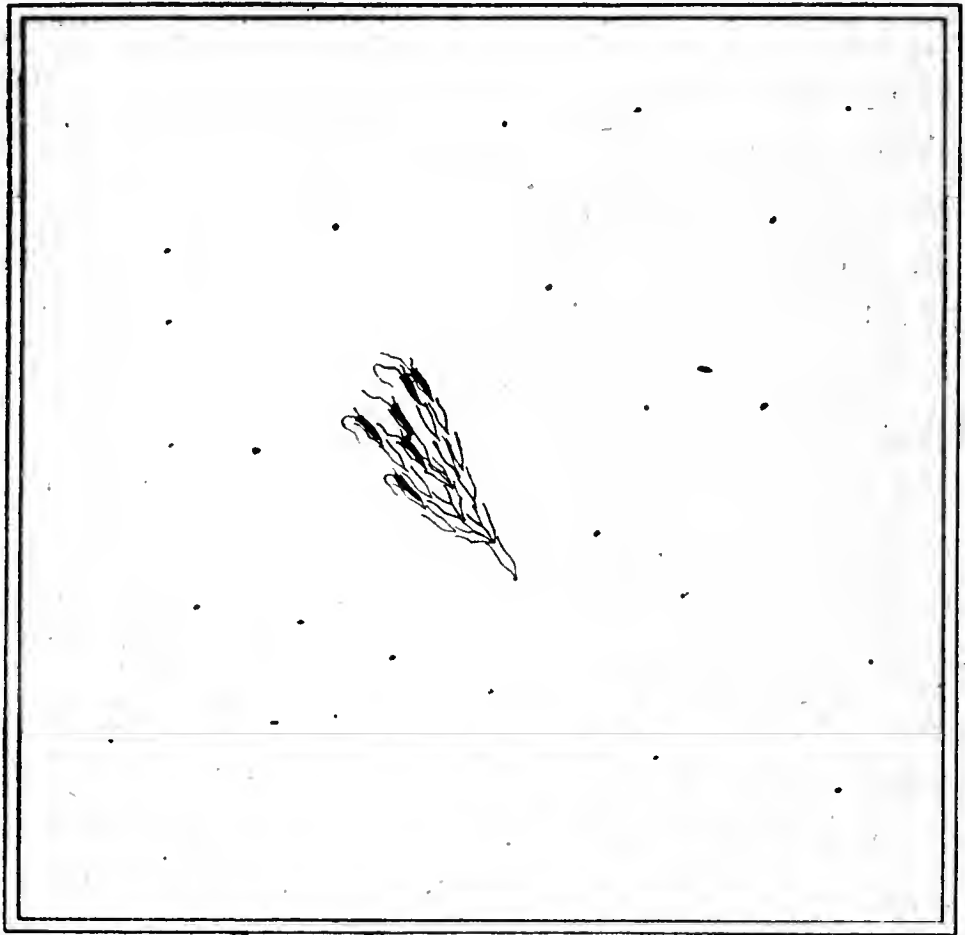


Fig. 4.

Kbmm.-Seston eines durch *Dinobryon* sehr schwach vegetationsgefärbten Wassers.

nahmsweise gut überein: Das Formationsbild war in beiden Fällen von dem *Dinobryon* völlig beherrscht. Die Kammeranalyse ergab pro Kbcm. etwa 1,000 Kolonien in einer speziesreinen Assoziation, der allerdings ein ziemlich reichlicher Gehalt an kleinsten Trübungskörpern beigemischt war. Vergl. übrigens die beistehende Abbildung.

Die angeführte Produktion an Kolonien, welche

übrigens eine zellulare Produktion von nicht weniger als 15—30,000 entspricht, erscheint allerdings als die Ursache einer Vegetationsfärbung sehr gering. Wir haben deshalb hier gewiss mit einer Färbungszahl gerade bei dem »Minimum tingens« zu thun.

Eine Produktion wie die besprochene ist gewiss auch in einem verhältnismässig nährstoffarmen Wasser ganz möglich. R. KOLKWITZ führt auch die *Dinobryen* in seinem ernährungsphysiologischen System als der Gruppe o angehörend auf. Nach meinen bisherigen Erfahrungen von den elektrolytenarmen Gewässern der süd- und mittelschwedischen Urgebirge ist allerdings schon eine derartige Produktion an *Dinobryon* für das dortige Wasser als unmöglich zu betrachten. Höchstens habe ich eine derartige in den Teichen Anebodas eben in Anfang der Fischmehlfütterung eintreten gesehen, um aber alsbald wiederum zu verschwinden, wenn sich das Umwandeln des biochemischen Milieu des Wassers in den ernährungsphysiologischen Typus des β -m vollzieht. Die *Dinobryen* scheinen somit erst in elektrolytenreicheren Gewässern eine üppigere Entwicklung erreichen zu können, wobei die eintretende Vegetationsfärbung eine Produktionshöhe von etwa 1,000 Kolonien pro Kbcm. indizieren dürfte. Bei einer eintretenden Anreicherung des Wassers an der agilen organischen Substanz — und zwar vor allem an verschiedenen stickstoffhaltigen Produkten, die bekanntlich für den Aufmarsch des gewöhnlichen Phytonannoplanktons zu der Höhe der eintretenden Vegetationsfärbung eine *conditio sine qua non* darstellt — können aber gewiss die *Dinobryen* nicht mehr Stand halten. Ihr ernährungsphysiologisches Optimum liegt deshalb ziemlich niedrig und ihr Auftreten in der Natur ist dadurch auch relativ begrenzt.

Lund, Botan. Inst. der Universtät, im Dezember 1918.

Den sötaste växten. *Stevia Rebaudiana* (Bertoni) Hemsli., som är inhemsk i Paraguay, lär vara den sötaste växten i hela världen. Arten fördes först till Eupatorium. Den innehåller en glucosid, estevin, och dennas förening med kali och natron, rebaudin. Båda lära vara 150—180 gånger sötare än socker. De torkade bladen, som uppgifvas vara 40—50 gånger sötare än något annat naturligt ämne, kunna användas, blott de blifva pulvriserade. Då de icke verka alls giftigt, komma de nog till en del få ersätta sackarin.

Död. Den 7 aug. 1919 professor GEORG STEPHEN WEST i Birmingham, född d. 20 april 1876.

Ny litteratur.

LINDGREN, J., 1919, Läkemedelsnamn, Ordförklaring, och Historik. H. 3 (Et—Hv.), s. 81—120.

YENDO, K., 1919, A monograph of the Genus *Alaria*. 145 s., 19 t., 2 textf. — Journ. College of Science Imp. Universit. Tokyo, Vol. 43. art. 1.

ÅKERMAN, Å., 1919, Växternas kölddöd och frosthärdighet. — Sveriges Utsädesför. Tidskr. 29 årg., s. 61—85, 4 textf.

Innehåll.

BLOM, C., Om några *Amarantus*-fynd i Sverige. S. 213.

GERTZ, O., Laboratortekniska och mikroskopiska notiser. 4. Några mikroskopiska iakttagelser å 300-årigt växtmaterial. S. 185.

HOLMBERG, O. R., Ruderatfloran vid Simrishamn 1907 och 1910. S. 201.

KAJANUS, B., Lavar på Marstrandsön enligt samlingar av Professor Nordstedt. S. 207.

NAUMANN, E., Bidrag till kännedom om vegetationfärgningar i sötvatten. VIII. Eine Vegetationsfärbung durch *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. — IX. Ein Fall eines vegetationsfärbenden *Trachelemonas volvocenae*. — X. *Scenedesmus quadricauda* als Mitglied der vegetationsfärbenden Hochproduktion des Sommerplanktons »baltischer Seen». — XI. Eine Vegetationsfärbung durch *Dinobryon cylindricum* Imh. S. 225.

—, En ny metod för uppläggning av algexsiccata. S. 217.

—, Vegetationsfärgningar i äldre tider. IV. Några iakttagelser angående *Euglena sanguinea* hos Carl von Linné. S. 221.

NEUMAN, L. M., En liten relikt. S. 199.

NORDSTEDT, O., Förteckning öfver Marstrandsöns mossor. S. 215.

Smärre notiser. S. 212, 214, 219, 220, 224, 240.

Om kopiering av boktryck och illustrationer på fotografisk väg.

En elementär sammanställning.

AV EINAR NAUMANN.

En kopiering av boktryck och illustrationer på fotografisk väg är som bekant såväl vid vetenskapliga som praktiska arbeten ofta nog synnerligen önskvärd. De metoder, som härvidlag kunna komma ifråga, torde emellertid i stort sett vara tämligen obekanta utanför direkt fotografiskt intresserade kretsar. Till sin allmänna läggning äro dock dessa metoder till stor del så enkla, att de mycket väl kunna handhavas av vem som helst och alltså i största utsträckning också äro förtjänta att tillämpas i det vardagliga arbetet i en helt annan utsträckning, än vad som f. n. i allmänhet torde vara fallet. Icke minst gäller detta på det naturvetenskapliga området. Man besinne exempelvis blott, i vilken delvis oerhörd utsträckning en systematiker på åtskilliga områden — t. ex. inom algologien — är hänvisad till att för erhållande av erforderligt jämförelsematerial upplägga vidsträckta »kopieherbarier» o. s. v. Exemplet är inte svårt att mångfaldiga.

Den utomordentliga tidbesparing, som ett rationellt användande av dylika metoder innebär, är visserligen självklar, men just den bristande kännedomen om dessamma torde merendels begränsa deras tillämpande till ett anmärkningsvärt minimum.

Med anledning härav skall i det följande lämnas en kortfattad översikt över en del av dessa, icke minst för det vetenskapliga forskningsarbetet betydelsefulla men trots allt ännu till sin innebörd skäligen förbisedda arbetsmetoder. En särskild hänsyn kommer därvid att tagas till de metoder, vid vilkas tillämpning den erforderliga apparaturen kan begränsas till ett minimum, och

vilka just på grund härav synas vara förtjänta av en mera mångsidig tillämpning vid det vardagliga arbetet.

1. Det fotografiska materialet och utrustningen i övrigt.

Vid kopiering på fotografisk väg användes som bekant antingen glasplåtar eller papper, vilka på ena sidan äro överdragna med en ljuskänslig hinna, merendels präparerad med ett silversalt.

Så länge det endast gäller framställning av för privat bruk avsedda kopior kan plåtmaterial i stort sett undvaras. Vid alla enklare metoder blir därför pappersmaterialet, särskilt i form av s. k. gasljus- och negativpapper, det viktigaste. Huru desamma, vart för sitt ändamål för våra uppgifter skola behandlas, skall i det följande närmare beskrivas. Bäst är att inköpa det fotografiska papperet i förpackningar av önskat format.

En del av de metoder, som i det följande skola närmare beskrivas, operera såväl utan plåtar som också utan kamera. De förstnämnda kunna över huvudtaget nästan alldeles undvaras, men tillgång till en lämplig kamera — varom mera i det följande — är dock för tillämpandet av den mest mångsidiga av de enkla metoderna en nödvändig förutsättning.

Plåtmaterialets umbärlighet vid flertalet av de enkla och för privat bruk i praktiken mest ifrågakommande metoderna betingar för övrigt en på det hela taget mycket enkel fotografisk utrustning. Ett mörkrum i fotografisk mening är således härvidlag icke erforderligt, och hela den nödvändigaste utrustningen kan f. ö. begränsas till ett par, tre skålar för framkallnings- och fixeringsändamål, framkallnings- och fixeringsvätskor, ett par kopieramar (med glas) av olika format (t. ex. 9×12 cm. och 13×18 cm.) samt en del klämmor.

Beträffande den elementära fotografiska teknik, som för våra uppgifter är erforderlig, skall i det följande i

samband med de olika metoderna meddelas det praktiskt erforderliga. F. ö. hänvisar jag härvidlag — även som i vad som angår de fotografiska processernas allmänna innebörd o. s. v. — till förefintliga handböcker i fotografisk teknik.¹

2. Kopiering av boktryck och manuskript genom vanlig kontaktkopiering.

Vid tillämpningen av denna enkla och sannolikt för de flesta mer eller mindre välbekanta process användes bäst gasljuspapper, här av ett hårt och kontrastrikt arbetande märke. Detsamma är relativt okänsligt och kan mycket väl behandlas redan vid dämpat dagsljus. Bäst är dock att operera vid artificiellt gult eller klart rött ljus.² Arbetet kan under dylika förutsättningar med fördel verkställas även på dagen i vanliga rum, om gardinerna (ej för ljusa!) nedrullas.

Antag exempelvis, att en kopiering skall verkställas av titelbladet av en bok. Vid dämpat ljus utklippes en bit gasljuspapper av erforderlig storlek, placeras med hinnsidan mot boktiteln, varpå det hela väl fixeras mellan kopieramens filtbelagda träskiva och en glasskiva, den senare lagd på titelbladets avigsida. Härpå utsättes anordningen för normalt ljus, som alltså, innan det kan inverka på det ljuskänsliga papperet, måste passera såväl glasskivan som tryckpapperet. Belys-

¹ En elementär men förträfflig framställning av denna typ är L. DAVIDS Ratgeber im Photographieren (70 uppl. 1913, Mk 1: 50), vilken ävenledes finnes tillgänglig i svensk översättning.

Mera utförlig är samme författares Photographisches Praktikum. Ein Handbuch. — 1905. Mk 4: —.

² Har man tillgång på elektriskt ljus, så erhålles en mycket lämplig arbetslampa helt enkelt genom att omlinda en svagare glödlampa (t. ex. à 25 nlj.) med ett lager av det röda tyg, som i den fotografiska handeln benämnes sherrystoff. Förutom denna lampa bör i rummet finnas ännu en, därav oberoende och med normalt ljus, avsedd att användas vid själva kopieringen.

ningstiden eller expositionen är särskilt beroende av ljuskällans styrka och bokpapperets kvalitet. I allmänhet torde den ligga emellan 15 sekunder och ett par minuter. Bäst är att en gång för övnings skull exponera samma föremål på smala remsor av det ljuskänsliga papperet olika tider, exempelvis 15 sekunder, $\frac{1}{2}$ minut, 1 minut o. s. v. samt sedan med stöd av härvid vunna erfarenheter vid kommande arbeten tillämpa den under givna förutsättningar ändamålsenligaste expositionen.

Papperet är alltså nu exponerat och uttages vid rött ljus ur kopieramen. Genom belysningen ha de i hinnan befintliga silversalterna mer eller mindre förändrats. För att göra denna förändring synbar måste emellertid papperet först framkallas, varigenom — till följd av framkallarens egenskap av ett reduktionsmedel — en mot belysningen svarande utfällning av metalliskt silver i fint fördelad form åvägbringas. Framkallningen verkställes därigenom, att papperet vid dämpat ljus jämnt nedlägges i en skål, innehållande t. ex. Agfarodinalframkallare 1 ccm: 20 vatten. Bilden framkommer nu snabbt, men framkallningen fortsättes dock tills de svarta partierna ernått kraftigaste täckning, samtidigt som det vita bibehåller sin rena färg. Visar bilden tendens till att framkalla ojämnt, stryker man försiktigt över den med (de rena) fingrarna ett par gånger. Senast efter några minuter upptages bilden ur framkallaren, avsköljes i vanligt vatten samt nedlägges i en skål med i vatten upplöst fixérsalt. Härigenom undanskaffas snart nog det ännu oförändrade silversaltet, varigenom bilden fixéras och blir hållbar d. v. s. utan risk kan utsättas för vanligt ljus. Fixeringen tar i allmänhet högst en halv timma; efter denna tid upptagas bilderna och uttvättas (för att undanskaffa fixérsaltet) antingen i rinnande vatten under c:a en timmes tid, eller också under något längre tid i ofta (åtminstone 10 ggr.) om-

bytt vatten. De avtorkas därpå mellan filterpapper samt få sedan torka med baksidan liggande på filterpapper men med hinnsidan fri.

Har arbetet verkställts med tillbörlig omsorg, så erhålles på detta sätt mycket skarpa och ganska klara bilder. Angående de fel, som vid oriktigt förfaringssätt kunna uppstå, hänvisas till de utförliga anvisningar härom, som de olika papperssorternas bruksanvisningar pläga meddela, ävensom till de fotografiska handbäckernas framställning av dessa förhållanden.

Den på detta sätt erhållna bilden är ju emellertid



Fig. 1. Exempel på vanlig kontaktkopiering.

negativ, d. v. s. den visar en vit text mot mörk bakgrund; jfr fig. 1. Därtill är den omvänd. För vissa ändamål kan detta också vara alldeles tillräckligt.¹ Kopierar man den på ett annat papper, erhålles emellertid en riktigt orienterad, positiv bild. Detta blir ju emellertid rätt tidsödande. Nöjer man sig emellertid med en rättvänd men negativ bild, så kan arbetet genomföras på ett betydligt enklare sätt.

¹ Det torde i detta sammanhang böra påpekas, att det icke endast är bok- och illustrationstryck, som med fördel kan kopieras på detta enkla sätt. Så har t. ex. konstnären ARTHUR SJÖGREN i tidskriften Nordisk Boktryckarkonst Årg. XVIII 1917 publicerat en serie mycket goda, enligt denna princip erhållna bilder av pappers- eller vattenmärken.

I många fall kan man nämligen gå tillväga på det sätt, att kopiepapperet placeras med avigsidan mot originalets rätsida, varpå det hela, insatt i kopieramen belyses med avigsidan av originalet (täckt av glasskivan) vänd mot ljuskällan; eller också placeras det ljuskänsliga papperet med hinnsidan mot originalets avigsida, i vilket fall man naturligtvis måste belysa från originalets rätsida.¹ Man erhåller såväl på det ena som det andra av dessa sätt, som lätt inses, direkt en rättvänd bild; jfr fig. 2. Den representerar visserligen ett negativ i förhållande till originalet, d. v. s. typerna

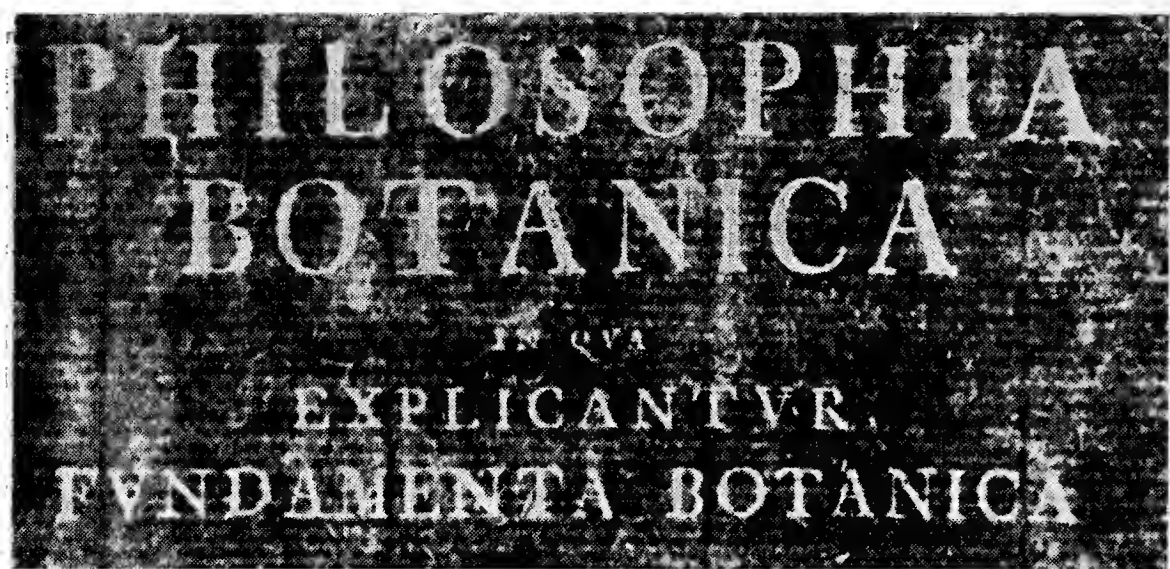


Fig. 2. Exempel på kontaktkopiering i omvänt läge.

framträda i vitt mot svart i stället för tvärtom. För privat bruk torde emellertid en i detta manér framträ-

¹ Klart är, att även tryckpapperets struktur på detta sätt till någon del kommer med på kopian. Vill man i största möjliga utsträckning undvika detta, så kan enligt mina erfarenheter originalsidan omedelbart före exponeringen exempelvis indränkas med »absolut ren sprit» (= 96 %), som påføres med en bomullssudd. Operationen torde icke skada originalet men möjliggör jämnare och bättre kopior därigenom, att pappersstrukturens störande inflytande häves. Av samma orsak blir också exponeringstiden mycket avsevärt förkortad. — Vid operationens genomförande är emellertid ett snabbt arbete erforderligt, så att icke den nätt och jämnt spritfuktiga sidan hinner partiellt torka före exponeringen, vilket naturligtvis skulle förorsaka en ytterst ojämn kopia.

dande bild så gott som alltid vara fullt brukbar; dess framställning — en enda kopieringsprocess och endast en bit papper — representerar tydligen idealet av enkelhet och står tydligen i förhållande till den sedvanliga kameratekniken på detta område över varje jämförelse.

3. Kopiering av boktryck och manuskript enligt Player's princip.

I flertalet fall kan tydligen varken den ena eller den andra av de verkligt enkla metoder, vilka i det föregående beskrivits, komma till användning vid dessa arbeten — helt enkelt av den orsaken, att ju merendels såväl boktryck som manuskript äro utförda på bägge sidor av papperet. Under dylika omständigheter kan man emellertid tillämpa en annan, föga känd men eljes mycket enkel och ofta mycket praktisk anordning. Det förhåller sig nämligen så, att om ljuskänsligt preparerade papper eller plåtar belysas från avigsidan, så att alltså ljuset först får passera genom det ljuskänsliga papperet från dess avigsida genom hinnsidan och först därpå träffar originalet, så inträder från dettas ljusa ytor en avsevärd reflexion, varemot de mörkare partierna uppsuga ljuset. Till följd därav inverkar ljuset trots allt ojämnt på gasljuspapperet: starkare, där detta varit i kontakt med ljusare partier, f. ö. svagare. Man erhåller sålunda även på detta sätt en negativ, men i förhållande till orienteringen i riktningen höger-vänster omvänd bild av originalet. Efter dess förnyade kopiering genom direkt kontakt föreligger som sluteffekt en rättvänd positiv bild. Kopieringen kan alltså även i detta fall genomföras utan såväl kamera som plåtar.

Denna erfarenhet, vilken först torde ha gjorts av J. H. PLAYER¹, kan ofta nog med fördel tillämpas vid

¹ Enligt EDERS Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1903. — Halle a. S. 1903.

reproduktion av boktryck¹. Ett dylikt förfaringssätt har också i talrika varianter under senare år anbefallts i facklitteraturen, ofta nog med anspråk på absolut prioritet. Det är ju dock långtifrån nytt, om också obekantskapen med de första publikationerna på området föranlett ett väl ofta upprepat återupptäckande av dess princip.

Vid den praktiska tillämpningen av denna princip går man vid användningen av gasljuspapper tillväga på följande sätt. En i förhållande till originalbilden lagom stor bit av det ljuskänsliga papperet lägges med

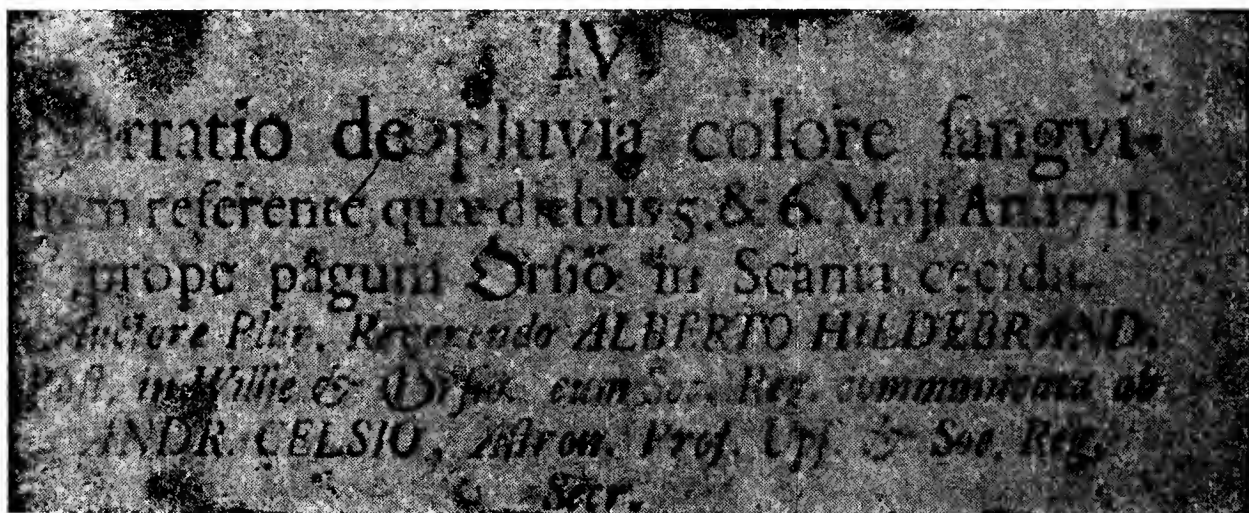


Fig. 3. Exempel på en genom Playertypi erhållen bild..

hinnsidan mot originalet; under det senare placeras den filtklädda träskivan; ovanför gasljuspapperet en glasskiva. Hela anordningen hålles genom klämmor väl fixerad. Exponeringen verkställes t. ex. ett par dm under en vanlig elektrisk glödlampa — varvid naturligtvis glasskivan vätter uppåt — och varar då, beroende på ljus-

¹ Synbarligen oberoende av J. H. PLAYER har R. A. REISS framhållit detta. Den sistnämnda har ävenledes först lämnat den teoretiska förklaringen till den PLAYER'SKA effekten. — Jfr härtill R. A. REISS, Eine neue photographische Demonstration der Absorption der Lichtstrahlen durch Körper von dunkler Farbe. EDERS Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1903. Halle a. S. 1903.

källans styrka och papperets beskaffenhet, ca. 15 sek. till ett par minuter. Ävenledes här är det lämpligt att genom försök med smärre remsor av det ljuskänsliga papperet rent empiriskt bestämma den för varje särskild kombination lämpliga belysningstiden. Härpå framkallas, fixeras, tvättas och torkas bilden, vilken, som redan framhållits, i förhållande till originalet såväl representerar negativ som en omvändning i riktning höger-vänster. Läger man alltså kopian under en i 45° vinkel uppställd spegel, så kan man mycket väl läsa texten — en synnerligen enkel anordning, som för många ändamål torde vara fullt tillräcklig. Önskar man en riktigt orienterad bild — som därtill representerar ett positiv — så företages på förut beskrivet sätt en enkel kontaktkopiering. Man har då som sluteffekt en kopia i naturlig storlek, vilken, förutsatt ett omsorgsfullt arbete, ofta nog väl kan jämföras med vanliga kamerabilder. En mycket avsevärd begränsning visar emellertid i stort sett denna metod vid kopiering av illustrationer, ett förhållande, som i det följande skall närmare diskuteras.

4. Kopiering av boktryck och manuskript med kamera men utan plåtar.

Fotograferar man ett föremål med användning av kamera direkt på ett ljuskänsligt papper i stället för en plåt, så blir tydligen effekten en i förhållande till originalet negativ bild, d. v. s. skriften framträder i vitt mot en mörk bakgrund. Som vi redan framhållit, inkräktar detta näppeligen på tydligheten, åtminstone icke så länge det endast gäller kopior för rent privat bruk. Bilden blir emellertid därtill omvänd, d. v. s. skriften framträder bakvänt. Naturligtvis kan detta avhjälpas därigenom, att man av den först erhållna bilden genom direkt kontaktkopiering framställer en andra kopia, som ju då därtill också representerar ett positiv i förhållande till originalet.

En i önskvärd utsträckning enkel metod måste emellertid tydligen möjliggöra direkt framställning i kameran av en rättvänd bild. Detta kan också ernås på ett synnerligen enkelt sätt: man fotograferar nämligen icke originalet självt utan i stället dess spegelbild. Den fotografi, som på detta sätt erhålles, representerar visserligen ett negativ i förhållande till originalet; men den blir tydligen i detta fall rättvänd.

En för dylika arbeten lämplig anordning kan exempelvis konstrueras i överensstämmelse med fig. 4. I en solid träskiva infälles en annan, som uppbär spegeln. Kameran är skjutbar på en solid tråkloss. Originalet

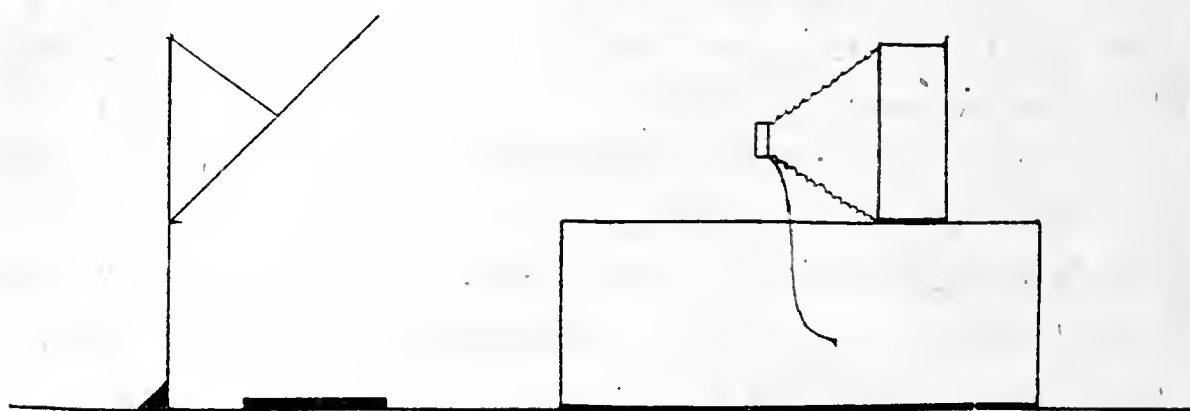


Fig. 4. Skema för apparatuppställning vid kopiering på papper med användning av kamera.

Till vänster stativet med spegeln. Därunder originalet. Till höger kameran skjutbar på en tråkloss.

ligger horisontellt under spegeln, för jämnhetens skull täckt med en glasskiva. Det hela belyses — för att möjliggöra en jämn effekt — med tvenne lika starka lampor, exempelvis elektriska av typen halv-watt, på vardera 100 à 50 normalljus, vilka uppställas strax bakom kamerans främre del, så att de jämnt belysa papperet, utan att framkalla några störande reflexer. Kameran placeras på solitt underlag, inriktad med mattskivan fullständigt vinkelrätt mot våglinjen och mot originalets längdriktning. Om denna inriktning ej företages med absolut precision, blir bildens geometriska figur falsk i förhållande till originalet. Enklarest är att efter

inställning på mattskivan på ett par ställen kontrollera sidobredder. Redan rätt små fel härvidlag kunna inverka störande; jfr fig. 5—6. Kameran måste vara försedd med ett gott objektiv, fritt från de felteckningar, som vidlåda enkla linser; teckningens skärpa låter sig f. ö. avsevärt uppdriva genom stark avbländning. Varje god handkamera (försedd med aplanat- eller anastigmat objektiv) kan alltså brukas även för dessa uppgifter. Graden av förminskning eller förstoring beror av visirskivans avstånd från objektivet.

Vid framställning av kamerabilder direkt på papper enligt denna metod lämpar sig dessvärre — i motsats till vid den direkta kopieringen — gasljuspapper mindre väl. Mycket ljus går nämligen förlorat till följd av objektivets införande mellan originalet och papperet. Då nu gasljuspapper i och för sig är relativt föga ljuskänsligt, så blir följden härav i detta fall en överdrivet lång exponeringstid — även vid användning av ganska ljusstarka objektiv och fotografering vid någon förminskning ända till 5 min. och mer. Detta är tydligen för opraktiskt för att i detta sammanhang kunna rekommenderas; ty å ena sidan innebär metoden ett olämpligt slöseri med tiden och å andra sidan kan lätt försöksanordningen under den långa expositionen störas av skakningar, varigenom bildens skärpa ända till obrukbarhet kan nedsättas. Av dessa orsaker¹ är det lämpligt att i stället arbeta med ett mera snabbt papper, t. ex. sådant, som i fotografiska affärer går under namnet av negativpapper. Till följd av en mycket avsevärd ljuskänslighet måste detsamma — i motsats mot gasljuspapper — handhavas med största försiktighet, bäst endast i en fullständigt förmörkad lokal (ett vanligt rum med fördragna mörka gardiner är dock användbart på

¹ Har man tillfälle att arbeta med mycket starka ljuskällor (mellan 500 och 1000 nlj.), så kan dock gasljuspapperet även under dessa förutsättningar med stor fördel användas.

kvällen) och vid rätt dämpat ljus. Papperet framkallas och fixeras f. ö. på samma sätt, som beskrivits för gasljuspapper. Expositionstiden växlar allt efter objektivets beskaffenhet, ljuskällans styrka, graden av förminskning eller förstoring o. s. v. Enklast är att för varje ny kombination rent empirisk bestämma densamma på följande sätt. Ett papper inlägges i kasetten och exponeras

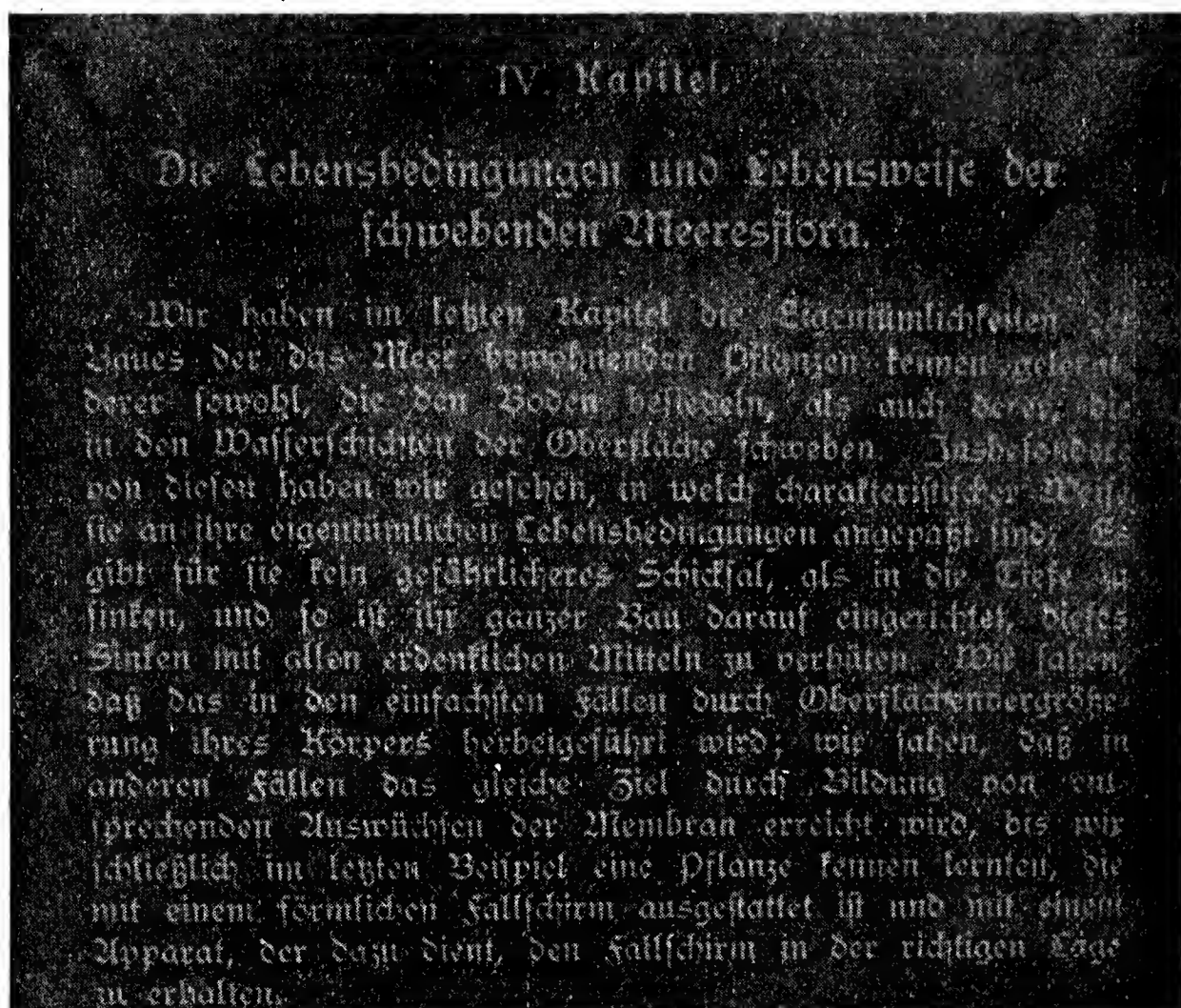


Fig. 5. Exempel på en med användning av kamera direkt erhållen pappersbild. — Reproduktion i autotypi.

t. ex. 15 sekunder. Därpå inskjutes kasettlocket till hälften, varpå ånyo exponeras som förut. Slutligen inskjutes locket ännu till en fjärdedel, varpå följer en sista exponering. Man har nu tydligen på ett och samma papper en provkarta över exponeringstiderna 15, 30 och 45 sekunder, av vilken den, som efter slutförd framkallning och fixering visar det bästa resultatet —

den på samma gång mest klara och kraftiga bilden — sedermera alltjämt användes vid den ifrågavarande kombinationen (d. v. s. vid given grad av förstoring eller förminskning, avbländning och belysning).

De bilder, som på detta sätt erhållas, bli visserligen ävenledes negativa i förhållande till originalet. Så

IV. Kapitel.

Die Lebensbedingungen und Lebensweise der schwebenden Meeresflora.

Wir haben im letzten Kapitel die Eigentümlichkeiten des Baues der das Meer bewohnenden Pflanzen kennen gelernt: derer sowohl, die den Boden besiedeln, als auch derer, die in den Wasserschichten der Oberfläche schweben. Insbesondere von diesen haben wir gesehen, in welcher charakteristischen Weise sie an ihre eigentümlichen Lebensbedingungen angepasst sind. Es gibt für sie kein gefährlicheres Schicksal, als in die Tiefe zu sinken, und so ist ihr ganzer Bau darauf eingerichtet, dieses Sinken mit allen erdenklichen Mitteln zu verhüten. Wir sahen, daß das in den einfachsten Fällen durch Oberflächenvergrößerung ihres Körpers herbeigeführt wird; wir sahen, daß in anderen Fällen das gleiche Ziel durch Bildung von entsprechenden Auswüchsen der Membran erreicht wird, bis wir schließlich im letzten Beispiel eine Pflanze kennen lernten, die mit einem förmlichen Fallschirm ausgestattet ist und mit einem Apparat, der dazu dient, den Fallschirm in der richtigen Lage zu erhalten.

Fig. 6. Samma original som till fig. 5.*

Reproduktion i fototypi.

länge bilderna endast äro avsedda att användas för privat bruk, torde emellertid detta icke störa. De kunna dock ävenledes mycket väl återgivas i tryck, särskilt om man genom en ändamålsenlig exponering eftersträvar största möjliga kontrastskärpa, d. v. s. att bakgrunden blir så svart, typerna däremot så vita som möjligt. Dylika bilder kunna med stor fördel även reproduceras i

vanlig fototypi, vilket är till så mycket större fördel, som autotypimanéret alltid inverkar mycket störande, när det gäller en reproduktion av vita linjer mot mörk bakgrund. Man jämföre härtill fig. 5 och 6, vilka visa samma original, reproducerat i auto- resp. fototypi.

Kamerans användning vid kopiering erbjuder den stora fördelen, att förstöringsgraden, i motsats mot vad förhållandet varit vid de förut beskrivna metoderna, kan regleras. Detta torde särskilt kunna vara till nytta, när det gäller kopiering av stora original, vilka mycket väl tåla någon förminskning. Hela anordningen är f. ö. i den form, vari vi här beskrivit densamma, ytterst enkel och bekväm, ävensom i bruket mycket billig. Vi erinra oss ju, att endast en enda fotografisk process kommer i fråga, varvid bilden direkt erhålles, utan någon som helst omkopiering. Under alla omständigheter är detta också den mest mångsidiga metoden. Det vore otvivelaktigt i hög grad önskvärt, att våra offentliga bibliotek skänkte denna och andra enkla reproduktionstekniska metoder någon uppmärksamhet och ställde den härför erforderliga utrustningen till allmänhetens förfogande. Vad som f. n. vid dessa institutioner förloras i tid och pengar genom kopiering för hand kunde otvivelaktigt finna en bättre användning.

5. Den normala kameratekniken.

Vad beträffar den på vanligt sätt — d. v. s. med användning av kamera och plåtar — genomförda kopieringstekniken, så faller det utanför ramen av vår framställnings plan att närmare redogöra för densamma. Den som närmare intresserar sig härför erhåller också tillräckliga upplysningar i de fotografiska handböckerna.

Så länge det endast gäller kopiering för privat bruk av boktryck och manuskript samt i vissa manér utförda illustrationer, kan den också enligt vår mening ofta nog med stor fördel alldeles umbäras. Överhuvudtaget bör

denna metod endast tillgripas i de fall, då den verkligen i förhållande till det därvid nedlagda arbetet presterar avgjort bättre resp. i vissa fall de enda brukbara resultaten. Till dessa spörsmål — som ju alltså sammanhånga med frågan om de enkla metodernas begränsning — återkomma vi i det följande.

Vid den praktiska tillämpningen av den sedvanliga plåtfotograferingens metod tillämpas med stor fördel samma belysningsanordning, som den i fig. 4 framställda. Spegeln har emellertid här ingen uppgift att fylla, vadan originalet i detta fall fotograferas direkt, uppställt parallellt med visirskivan. Vad plåtmaterialet beträffar, bör detsamma — för ernående av kraftiga och klara bilder — vara av en hård och kontrastrik typ. Vanliga torrplåtar äro för mjuka och ge ej tillräckligt klara och kraftiga bilder, vadan de böra undvikas och ersättas exempelvis med diapositivplåtar. Plåtarna handhas med samma försiktighet och f. ö. på samma sätt, som förut beskrivits på tal om negativpapperet, samt kopieras sedan på hårt och kontrastrikt gasljuspapper i överensstämmelse med därför inledningsvis lämnade föreskrifter.

6. Några speciella synpunkter angående kopiering av illustrationer och teckningar.

De metoder, vilkas användning vid kopiering av boktryck i det föregående närmare beskrivits, låta sig ävenledes tillämpas vid kopiering av teckningar och illustrationer. Härvidlag bör emellertid observeras, att de olika metodernas användningsmöjligheter i detta fall icke endast bero av den omständigheten, huruvida illustrationerna äro utförda endast på den ena eller på bägge sidor av papperet. Detta är visserligen även här en grundväsentlig fråga. Men därtill måste vi här även taga hänsyn till originalets färger och tonvärde. Från denna sistnämnda synpunkt kunna originalbilderna in-

delas i två grupper: i streckteckningar och halvtonbilder. Från i färger utförda illustrationer bortse vi emellertid här alldeles. Deras kopiering bör nämligen endast verkställas under användning av en högt uppdriven fotografisk kamerateknik och vid arbete med färgriktiga (ortokromatiska) plåtar. Vi fästa oss därför i det följande endast vid teckningar och illustrationer i svart och vitt resp. dess mellantoner. På detta område ha nämligen de enkla kopieringsmetoderna stora tillämpningsmöjligheter; och i stort sett torde det just vara dylika bilder, som man i det dagliga livet har största behov av att kopiera.

Streckteckningar — alltså, sådana, som endast äro utförda i svart och vitt och där övergångarna mellan ljust och mörkt endast markeras genom grövre resp. finare streck — och halvtonbilder — där de olika valörerna åstadkommas genom olika toner av svart till vitt i växlande nyanser — framställas numera i tryck vanligen genom foto- resp. autotypi. Det förstnämnda förfaringssättet användes för streckteckningar, det sistnämnda för halvtonbilder. Fototypien arbetar endast i vitt och svart, autotypien i alla tonövergångar, vilket möjliggöres genom att bilden före överföringen till den ljuskänsligt preparerade zinkplåten (klischéen) uppdelas i ett system av små rutor resp. punkter, olika fördelade allt efter originalets ljus och skuggor. Den visar sig därför vid närmare påseende finkornig, varemot fototypien är absolut jämn i ytan. Jfr t. ex. vår fig. 5 (autotypi) och fig. 6 (fototypi).

Streckteckningar resp. fototypier kräva vid kopiering en något olikartad behandling mot halvtonbilder resp. autotypier. Andra reproduktionstekniska manér förhålla sig, som vid närmare eftertanke omedelbart torde inses, antingen som den ena eller den andra av dessa grupper, så att t. ex. behandlingen av trä-

snittet i princip överensstämmer med fototypien, ljustrycket med autotypien o. s. v.

Av dessa olika bildtyper är streckteckningen (resp. fototypien och träsnittet) mycket lätt att kopiera. Den arbetar ju nämligen liksom boktrycket endast i svart och vitt. De tekniska förutsättningarna äro alltså i bägge dessa fall principiellt överensstämmande, vadan också samtliga de metoder, vilkas tillämpning vid kopiering av boktryck i det föregående beskrivits, ävenledes och med samma begränsning kunna rekommenderas även på detta område. — Halvtonbilden (resp. autotypien och ljustrycket) erbjuder däremot just till följd av tonövergångarna vissa svårigheter. Envanlig kontaktkopiering är visserligen fullt genomförbar, ävenså en kopiering med användning av kamera men utan plåtar. Däremot lämnar Playertypien här merendels mindre goda resultat, i det att reflexionsdifferenserna från de olika tonövergångarna mellan vitt och svart ofta framträda så obetydligt, att den erhållna bilden blir alltför kraftlös och i viss mån suddig för att kunna godkännas. Här måste såledesameratekniken i flertalet fall tillämpas, vare sig med eller utan plåtar.

Vad de olika metodernas användbarhet vid kopiering av illustrationer och teckningar beträffar, kan alltså meddelas följande kortfattade översikt, anordnad efter de i praktiken utslagsgivande synpunkterna med hänsyn till originalets beskaffenhet samt huruvida illustrationerna äro utförda på endast den ena eller på bägge sidor av papperet.

1. *Illustrationerna äro utförda på bägge sidor eller också på ett mycket tjockt papper.*

Streckteckningar resp. fototypier o. s. v. kopieras antingen genom Playertypi eller också med användning av kamera men utan plåtar. — Vid framställning av kopior för privat bruk är plåtfotografering alldeles umbärlig.

Halvtonbilder resp. autotypier o. s. v. kopieras med användning av kamera med eller utan plåtar. Playertypi föga användbar. — Vid arbete med finare tonövergångar måste plåtfotografering konsekvent tillämpas.

2. *Illustrationerna äro endast utförda på ena sidan av papperet.*

Streckteckningar resp. fototypier o. s. v. kopieras antingen genom direkt kontakt, varvid en rättvänd, positiv bild dock först erhålles efter den först erhållna bildens omkopiering. Rätt orienterade negativa bilder kunna däremot direkt erhållas vid användning av omvänt kontaktläge resp. vid användning av tekniken med kamera, utan plåtar. — Vid framställning av kopior för privat bruk är plåtfotografering alldeles umbärlig.

Halvtonbilder resp. autotypier o. s. v. kopieras enligt samma princip som streckteckningar och fototypier. — Vid arbete med finare tonövergångar måste plåtfotografering tillämpas.

3. *Illustrationerna äro utförda på genomskinligt papper.*

Vare sig det gäller streckteckningar eller halvtonbilder, kan man här tillämpa samma metoder, som de under 2 föreslagna. — Plåtfotografering är här överhuvudtaget alldeles umbärlig.

Till följd av papperets beskaffenhet kan man här ävenledes arbeta med vissa mycket långsamma papper, vilkas behandling f. ö. gestaltar sig ännu enklare än gasljuspapperets.

Bland dylika kan exempelvis nämnas vanligt s. k. utkopieringspapper, preparerat med en föga känslig silveremulsion. Man kopierar i mycket starkt dagsljus, gärna i direkt sol, tills bilden framkommer. Den behandlas och fixeras sedan på sätt, som bruksanvisningen för olika märken föreskriver. Vid arbete i direkt solljus går arbetet snabbt, eljest så långsamt, att pappret

numera — då snabbare sorter, t. ex. just gasljuspapper finnas att tillgå — praktiskt taget då är obrukbart. (Vid mulen väderlek måste exponeringstiden t. ex. mätas i timmar!) — Ännu långsammare arbetar det s. k. blåpapperet, preparerat med ljuskänsliga järnföreningar. Det användes i stor skala inom tekniken för kopiering av stora ritningar. Behandlingen är mycket enkel: man kopierar direkt i solen, tills bilden framkommer, och tvättar den sedan under en timmes tid i vatten. Blåpapperets mycket obetydliga ljuskänslighet begränsar emellertid avsevärt dess användbarhet även för dessa specialuppgifter.

* *

Med användning av denna sammanställning torde man lätt nog kunna avgöra, huru den föreliggande uppgiften på ändamålsenligast möjliga sätt kan lösas. Naturligtvis väljer man därvidlag städse, så länge det endast är frågan om för privat bruk avsedda kopior, den enklast tänkbara vägen. Sålunda är det t. ex. i många fall fullständigt likgiltigt, om man får en positiv eller negativ bild, och ofta nog är det ävenledes härvidlag av mindre betydelse, om den erhållna bilden i förhållande till originalet är omvänt eller riktigt orienterad.

7. Några synpunkter angående reproduktion av kopierat tryck och illustrationsmaterial.

Vi ha i den föregående framställningen städse framhållit, hurusom de av oss beskrivna enkla kopieringsmetoderna tvivelsutan ha sin största betydelse för rent privat bruk — för vetenskapsmannen, som i och för sina arbeten måste upplägga mer eller mindre vidsträckta samlingar av kopior från boktryck, illustrationer och manuskript; ävensom för praktikern på hans områden.

Det ligger i sakens natur, att man måste ställa något olika anspråk på dessa bilder, allt eftersom de endast äro avsedda för rent privat bruk eller att seder-

mera offentliggöras i tryck. I förstnämnda fallet störa ju mindre fel i exposition o. s. v. föga, varemot för tryckning avsedda bilder måste uppfylla rätt stora krav på klarhet och kontrastskärpa. Frånsett denna allmänna regel ägna sig emellertid icke alla med de av oss beskrivna kopieringsmetoderna framställda bilderna lika väl för en reproduktion i tryck. Sålunda äro i stort sett negativa bilder — d. v. s. de med en ljus teckning mot mörk bakgrund, vilka för privat bruk ofta nog äro mycket användbara — svåra att publicera i autotypi: den ljusa teckningen förlorar sig vid reproduktion lätt nog i den mörka bakgrunden, och totaleffekten blir ett intryck av suddighet. Endast i de fall, där kopian är tillräckligt hård för att möjliggöra reproduktion i fototypi kan man därför i allmänhet tillråda dess tryckning i ursprungligt manér; jfr. fig. 5 och 6.

Det är emellertid inom vissa gränser möjligt att genom en enkel retusch överföra en del kontrastsvaga bilder till en för klischéering i fototypi erforderlig skärpa. I de fall, där sådant kan ske, utfyllas för detta ändamål de vita partierna med ett kritvitt bläck och bakgrunden eventuellt — helt eller delvis — med tusch. Jfr fig. 7.

Är emellertid en klischéering i fototypi av dylika negativa bilder till följd av tonvärdena icke möjlig, så bör den i det ursprungliga negativmanéret icke heller företagas i autotypi. En jämförelse mellan fig. 5 och 6 torde på ett rätt belysande sätt illustrera detta. Skall därför en klischéering i autotypi verkställas, så bör bilden merendels vara positiv¹.

De klischéer, som framställas i överensstämmelse med dessa synpunkter och efter original, vilka erhållits med användning av några bland de enklare metoderna,

¹ Har man endast tillgång till negativa bilder, så kan dock klischéanstalten genom extra fotografering av desamma framställa klischéer i positivt manér.

lämna städse ett gott resultat så länge det gäller boktryck, manuskript och streckteckningar resp. fototypier.

Endast vid kopiering av vissa för tryck sedermera avsedda autotypiillustrationer o. d. är alltså en genomförd plåtfotografering verkligt erforderlig.

Det torde slutligen böra framhållas, hurusom enligt här meddelade anvisningar framställda kopior ävenledes — ehuru ungefärligen med samma reservationer, som de nyss på tal om reproduktion i tryck anförda — kunna



Fig. 7. Exempel på en genom retuschering »förstärkt» negativkopia.

Linjerna ifyllda med vitt bläck, bakgrunden täckt med tusch.

användas i och för framställning av skioptikonbilder. De höga krav på bildernas klarhet, som härvidlag måste uppställas, innebära dock, att den sedvanliga plåtfotograferingen härvidlag över huvudtaget bör föredragas.

För den rent yrkesmässiga framställningen av för publikation i tryck resp. för skioptikon avsedda kopior torde också de enkla kopieringsmetoder, som vi i det föregående, särskilt med privatmannens intressen för ögonen beskrivit, vara av mindre intresse. Sin största betydelse ha de tvivelsutan för rent privat bruk, varvid de dock — förutsatt ett omsorgsfullt arbete — ävenle-

des då så befinnes önskvärt kunna användas för publikationsändamål i tryck, ehuru med den begränsning och för övrigt enligt de allmänna synpunkter, som i det föregående korteligen diskuterats.

Juel, H. O., Hortus Linnæanus. 127 s. Upsala 1919. Visserligen hade LINNÉ ett par gånger publicerat arbeten, innehållande förteckningar öfver växterna i Uppsala botaniska trädgård, men man har ingen möjlighet att nu få reda på allt, som odlats där. Förf. har sökt att ur LINNÉS och andras arbeten komplettera förteckningen, som han fått upp till 2157 arter. Släkten och arter äro ordnade alfabetiskt i sina familjer under moderna namn enligt Index Kewensis. Ett register finnes äfven.

Arbetet misstänka vi vara gjort nu hufvudsakligen, emedan en plan föreligger att i den gamla trädgården odla sådana växter, som funnos där på LINNÉS tid. Antalet arter, som odlats där under den linnéanska tiden, har säkerligen varit större. I den af O. RUDBECK d. ä. 1685 utgifna katalogen går antalet arter till 1900, hvaribland dock 397 äro svenska arter,

Vetenskapsakademien d. 14 nov. Prof. HALLE refererade tvenne afhandlingar af assistenten RUDOLF FLORIN. »Zur Kenntnis der jungtertiären Pflanzenwelt Japans» samt »Ueber den Bau der Blätter von *Nilssonia polymorpha* Schenk» — Prof. JAKOB ERIKSSON meddelade om sin afhandling »Studien über *Puccinia Caricis* Reb., ihren Wirtswächsel und ihre Spezialisierung».

Den 26 nov. Prof. R. E. FRIES refererade för intagande i Acta Hort. Berg. en afhandling af assist. FLORIN »Zur Kenntnis der Fertilität und partiellen Sterilität bei verschiedenen Apfeln- und Birnensorten». För intagande i Arkiv f. Bot. refererade prof. LAGERHEIM två afhandlingar: »Orchidaceæ Dusenianæ novæ» af FR. KRÄNZLIN samt »Svenska rosaflorans rekordpunkt Hagbacken på Yxlan i Stockholms skärgård» af rektor S. ALMQUIST.

Död. Den 18 sept. 1919 prof. JAMES WILLIAM TRAIL i Aberdeen, f. d. 4 mars 1854. — Den 5 juni 1919 Rev. COSSLETT HERBERT WADDEK å Grey Abbey, Co. Down, England, f. d. 6 mars 1858.

Sagina Linnæi och dess hybrid med *S. procumbens*.

Af OTTO R. HOLMBERG.

Under »Intern. Phytogeographical Excursion» i Skotland 1911 iakttago deltagarne vid Ben Lawers en *Sagina*, som man ej var riktigt på det klara med, hur man skulle kalla den. Den har gifvit anledning till åtskilliga artiklar i den botaniska pressen. G. C. DRUCE beskref den först (New Phytologist 1911 p. 310 och p. 325) under namn af *S. glabra* var. *scotica* nov. var. (hvarvid han dock — cfr. LINDMAN, Bot. Not. 1913 p. 269 — förväxlade beskrifningen af hufvudform och varietet); senare upphöjde DRUCE den (Bot. Exch. Club Rep. 1911) till en särskild art under namn af *S. scotica*.

C. H. OSTENFELD försvarade (New Phytol. 1912 p. 117) dess ställning som hybrid mellan *S. procumbens* och *S. saginoides* (= *S. Linnæi*).

C. A. M. LINDMAN lämnade (Bot. Not. 1913 p. 267) en utförlig redogörelse för växten med utredning af dess nomenklatur, noggranna beskrifningar och afbildningar, utbredningsuppgifter m. m., allt under bibehållande af OSTENFELDS hybridbeteckning.

C. E. Moss redogjorde (Journ. of Bot. 1914 p. 57) utförligt för sina undersökningar av växten, grundade på exemplar, som han odlat af frön från Ben Lawers, under jämförelse med odlade exemplar af *S. saginoides* från samma lokal. Under påpekande, att de odlade ex. icke i något viktigare afseende skilde sig från ex. från den naturliga lokalen, framhåller han, att växten icke, vare sig till utseende eller karaktärer, ger intryck af att vara af hybrid-ursprung. De odlade ex. voro fullt fertila åren 1912 och 1913, och äfven de i Berlin (af GRAEBNER) odlade ex. hade uppgifvits vara fertila. Den af OSTENFELD påstådda steriliteten tror han möjligen kunna

bero på för tidig insamling, helst som han själf i September månad 1913 insamlade växten fullt fertil på den naturliga lokalen, Ben Lawers.

I fråga om växtens systematiska ställning kan man sålunda säga, att det f. n. finnes två olika alternativ framställda:

1) dess tydning som en med *S. Linnæi* PRESL närbesläktad art (DRUCE) eller en varietet af densamma (MOSS);

2) dess tydning som en hybrid mellan *S. Linnæi* och *S. procumbens* (OSTENFELD, LINDMAN).

Då jag själf vid olika tidpunkter varit intresserad af och närmare studerat växten i fråga, har jag vid genomgåendet af dessa olika framställningar kommit till det kanske till synes något egendomliga, men, som jag nedan vill visa, säkerligen riktiga resultatet, att båda tydningarna i viss mån äro riktiga, d. v. s. att vi här troligen — såsom f. ö. LINDMAN i förbigående påpekar som en möjlighet — hafva två olika växter att göra med, nämligen en till *S. Linnæi* hörande typ och en tydligen sällsynt korsning mellan *S. Linnæi* och *S. procumbens*.

*

*

*

Då jag sommaren 1898 en gång gjorde en tur i Botaniska trädgården i Lund, frapperades jag af en på stenberget frodigt vegeterande *Sagina*, kallad *S. Linnæi* × *procumbens* och lämnad till trädgården af G. LAGERHEIM. Med vederbörligt tillstånd pressade jag ett par exemplar af den för mitt herbarium. Den rikliga frukt-sättningen gjorde, att jag mycket betviflade växtens hybrida ursprung. Exemplaren kvarlägo sedan i mitt herbarium till dess prof. LINDMAN år 1913 önskade material af *S. Linnæi* och närstående, då jag kom att tänka på mina exemplar af år 1898, hvilka visade sig vara de enda existerande »originalexemplaren» af *S. Normaniana* LAGERH (se afb. i Bot. Not. 1913 p. 268 fig. 1 b).

Dessa ex. öfverensstämma med de vanliga exemplaren af »*S. scotica*», äro som nämndt fullt fertila och kunna således icke anses som hybrider, utan utgöra en form af *S. Linnæi*.

I öfverensstämmelse med Moss' framställning anser jag, att just denna typ af arten bör betraktas som hufvudtypen, emedan LINNÉS beskrifning af *Spergula saginoides* ej särskildt markerat någondera typen och REICHENBACH vid uppdelningen af arten (i *Spergella saginoides* och *Sp. macrocarpa*) sålunda hade rätt att till hufvudtyp välja den typ, han ansåg lämpligast eller riktigast och för den behålla LINNÉS artnamn.

Den viktigare nomenklaturen för arten och dess båda huvudtyper blir följande:

Sagina Linnæi PRESL, Rel. Hænk. II (1831) p. 14.

Syn.: *Spergula saginoides* L., Sp. pl. (1753) p. 441.

Spergula saxatilis WIMM., Fl. Schles. (1832) p. 193.

Sagina Spergella FENZL, Verbr.- u. Verth.-Verh. d. Alsineen (1833) tab. ad p. 18.

Sagina saxatilis WIMM., Fl. Schles. ed. 2 (1841) p. 75.

Häraf 2 huvudtyper:

α **typica** BECK, Fl. N.-Oesterr. (1890) p. 358.

Syn.: *Spergella saginoides* RCHB., Fl. Germ. exc. (1832) p. 794; Icones V (1841) tab. CCII fig. 4962.

Sagina Normaniana LAGERH., Norske Vid.-S:s Skr. 1898 p. 4.

Sagina glabra var. *scotica* DRUCE, New Phytol. X (1911) p. 325.

S. scotica DRUCE, Bot. Exch. Club Rep. 1911 III (1912) p. 14.

S. procumbens \times *saginoides* OSTENF., New Phytol. XI (1912) p. 117 p. p.; LINDM., Bot. Not. 1913 p. 267 p. m. p.

S. media LINDM. l. c. (vix BRÜGGER).

Var. **macrocarpa** (RCHB.), UECHTR., 60 Jahresb. Schles. Ges. Vat. Cult. (1883) p. 252.

Syn.: *Spergella macrocarpa* RCHB., Icon. V (1841) tab. CCII fig. 4963 b.

Sagina saxatilis β *macrocarpa* HAUSM., Fl. Tirol. (1851) p. 133.

*

*

*

År 1907 tillbrakte jag ett par veckor af Juli månad i Nordlanden och påträffade då vid Furulund en *Sagina*, som jag på grund af dess växtsätt och dess sterilitet ej ansåg mig kunna identifiera med »*S. Normaniana*», utan måste uppfatta som en verklig hybrid mellan *S. Linnæi* och *procumbens*. Vid Furulund förekommo rätt rikligt såväl den *macrocarpa* formen af *S. Linnæi* som den »*microcarpa*», och äfven *S. procumbens* fanns, hvarför jag hade tillfälle att jämföra samtliga med hvarandra.

Av hybriderna fann jag en enda tufva, men denna var synnerligen vidlyftig och mätte omkr. $\frac{1}{2}$ m. i genomskärning. Den växte strax intill en körväg, som leder västerut (mot Rupsifossen). Marken var torr och bevuxen med lågt gräs och bland detta förgrenade sig exemplarets talrika utlöpare, af hvilka jag bl. a. lyckades få upp några af ett par decimeters längd. Hela tufvan var fullkomligt ensartad och utgjordes tydligen af ett enda rikt förgrenadt individ.

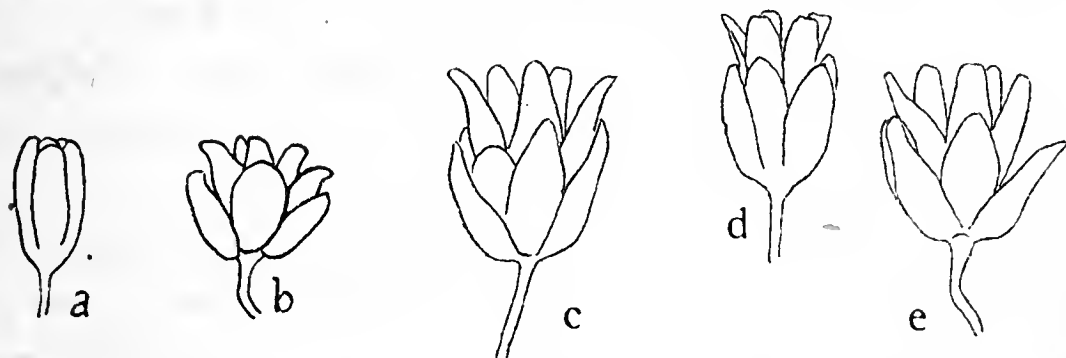
I fråga om de vegetativa delarna för öfrigt torde knappast något anmärkningsvärdt kunna tilläggas annat än att ex. öfverensstämde med *S. procumbens* och *S. Linnæi typica*, hvilka i detta afseende äro hvarandra mycket lika.

Antalet foderblad synes tämligen regelbundet vara 5, hvarvid dock ofta det ena har endast hälften af de öfrigas bredd; endast i de tidigast framkomna, på exemplaren vissnade blommorna förekomma 4 foderblad. Kronbladen äro synnerligen väl utvecklade, nående omkr. $\frac{3}{4}$ af foderbladens längd.

Det viktigaste kriteriet på växtens hybrida ursprung är emellertid de fruktifikativa organens dåliga utveckling.

Det till Bot. Museet i Lund lämnade exemplaret har prof. MURBECK på sin tid undersökt i fråga om pollenutvecklingen och därvid på arket gjort följande anteckning: »Samtliga pollenkorn förkrympta». Själf har jag vid undersökning af ett flertal ståndarknappar funnit ett par sådana med sparsamma utvecklade pollenkorn.

Kapseln utveckling afstannar i det öfvervägande antalet fall på ett mycket tidigt stadium, men den kvar-sitter, innesluten inom de tätt hopslutna, gulnande foderbladen, på ett likaledes gulnande skaft af omkr. 2,5—3,5 cm. längd. Märkena kvarsitta oförändrade och friska länge efter det blomningsstadiet borde beräknas vara öfverståndet. I enstaka blommor hade kapseln



a, b *Sagina Linnæi* × *procumbens* fr. Nrdl., Furulund; c *S. Linnæi* fr. Jämtland; d, e *S. Normaniana*, orig.-ex. (= *Linnæi*). — (5: 1).
— (c, d, e efter Lindman, Bot. Not. 1913).

kommit till en någorlunda normal utveckling och var då af foderbladens längd eller något längre; foderbladen voro då något mera utstående än hos *S. Linnæi* (se fig).

Högsta antalet frön jag funnit i en sådan utvecklad, men ännu oöppnad kapsel är 8, stund. endast 1 eller 2; huruvida de jämförelsevis få redan öppnade kapslarna haft flera frön, kan jag tydligtvis icke yttra mig om, men sannolikt har antalet icke varit stort. — Till jämförelse kan nämnas, att jag hos *S. Linnæi typica* funnit omkr. 25 å 30 frön, hos *S. Linnæi macrocarpa* omkr. 80 å 100 frön pr kapsel.

På det rätt rikliga material, jag ännu har kvar af ifrågavarande insamling, har jag gjort en statistisk be-

räkning af utvecklade kapslar. Därvid har jag bortsett från alla sådana blommor, som ännu ha kvar sin gröna färg och därför möjligen på grund af ännu ej afslutad tillväxt kunde förvrida resultatet, och jag har medtagit endast sådana blommor, som genom tydlig gulfärgning visat sig vara i fullgånget fruktstadium. Samtidigt vill jag anmärka, att af de ännu gröna, öfverblommade blommorna endast ett ytterst ringa fåtal hade kapseln så väl utvecklad, att den kunde skönjas vid eller ofvan foderbladens spets, och att af de tidigast blommande så godt som alla ännu sutto kvar.

Af 80 blommor i tydligt öfverblommadt stadium hade:

9 st. (11 %) tämligen väl utvecklad, öppnad kapsel, som till $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ öfversköt foderbladen (fig. b);

22 st. (28 %) mindre väl utvecklad kapsel, ungefär af fodrets längd, men tydligt öppnad och med hårdnade skal;

49 st. (61 %) outvecklad, oöppnad kapsel, fullkomligt innesluten inom de tätt hopslutna foderbladen och utan utvecklade frön (fig. a).

Om man — hvilket sannolikt är högt beräknadt — som medeltal för de väl utvecklade kapslarne antager 10 frön pr kapsel och för de mindre väl utvecklade 5 frön pr kapsel, skulle vi för dessa 80 kapslar få $90 + 110 = 200$ frön mot hos *S. Linnæi typica* beräknade $80 \times 25 = 2000$ frön, alltså en honfertiliter af endast 10 % af det normala.

Då jag här sökt häfda uppfattningen af mina Furu-lunds-exemplar som verkliga hybrider, är det dels på grund af den ovanliga steriliteten, dels på grund af den uppfattning, jag fick om växten på lokalen, och den för hybrider betecknande, yppiga vegetativa utvecklingen af individet, hvilken knappast torde återfinnas hos *S. Linnæi*. Huruvida denna senare ingår med sin macrocarpa eller sin »typiska» form, torde däremot vara

omöjligt att afgöra, enär båda finnas i trakten, men ingendera fanns i omedelbar närhet af individet.

Säkra ex. af hybriderna äro (enl. Asch. & Gr., Syn. V p. 814) förut tagna i Tyrolen och möjligen på ett ställe i Schweiz. Dess nomenklatur torde bli följande:

Sagina Linnæi × **procumbens** (GÜRKE ap. RICHTER-GÜRKE, Pl. Eur II, 1899, p. 242 p.p.) DTORRE & SARNTH. Fl. Tir. VI, 2 (1909) p. 155.

S. hybrida A. KERNER ap. DTORRE & SARNTH. l.c. (*non S. saxatilis* × *procumbens* = *S. media* BRÜGGER.)

På enstaka herbarieexemplar af hithörande typ torde afgörandet, huruvida man i ett visst fall har med en hybrid eller en tillfälligt steril form att göra, vara synnerligen svårt. I fråga om Ben Lawers-exemplaren ha MOSS' och GRAEBNERS uppgifter om de hemförda lefvande exemplarens fertilitet tydligen beviskraft nog för att styrka, att ifrågavarande växt icke är hybrid. Det förefaller mig emellertid, som om äfven materialet från Ben Lawers icke vore fullt homogent. På det ex. från nämnda lokal, hvilket förvaras i Lunds Bot. Museum, taget af OSTENFELD, finnas — jämte 3 ex. tydliga *S. Linnæi* — 2 ex. af en rikt tufvad form, hos hvilken 7 överblommade och gulnade blommor kvarsitta, samtliga utan utvecklad kapsel. Exemplaren göra intryck af att vara hybrider, om ock pollenproduktionen synes vara bättre än hos mina Furulunds-exemplar.

Summary.

The writer states the different opinions with regard to the plant described under the name of *Sagina scotica* DRUCE, and collected at Ben Lawers 1911. OSTENFELD interpreted this plant as a hybrid between *S. Linnæi* PRESL and *S. procumbens* L. In discussing the statements given by MOSS and GRAEBNER as to the fertility of the plant, the present writer mentions the fact, that specimens of *S. Normaniana*, cultivated in the Botanic Garden

in Lund and identical, no doubt, with *S. scotica*, has normal fertility.

The hybrid *S. Linnæi* × *procumbens*, collected by the writer at Furulund in Nordland (Norway) and mentioned by LINDMAN in a paper published in Botaniska Notiser 1913, is discussed in detail. Only one tuft of the hybrid was found, but this was much branched and had a diameter of about half a meter. The tuft was uniform in appearance throughout and represented apparently one individual. It resembled *S. Linnæi* (= *S. scotica*) very much, but differed as regards development of pollen and seeds. The pollen being very poor only few capsules (about 11 per cent) reached normal size. The best developed capsules were $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ longer than the calyx, and the sepals were more spreading than in *S. Linnæi*. Some 28 per cent less developed capsules were about of the same length as the calyx, while the majority (61 per cent) were undeveloped and remained confined within the tightly enclosing sepals without developing any seeds. In this calculation 80 capsules have been included which by their yellow colour plainly indicated fully developed fruiting stage. The number of seeds developed in these capsules amounted to at most 10 per cent of the number developed in the same number of capsules of normal *S. Linnæi* »typica».

Specimens from Ben Lawers, sent by OSTENFELD to the Botanic Museum in Lund, seem to belong partly to this hybrid. Two specimens of this plant, apparently belonging to the same individual, have seven flowers in fully developed fruiting stage, all devoid of normal, fertile capsules. Three specimens on the same sheet are typical, fertile *S. Linnæi*.

Thus, the material from Ben Lawers does not seem to have been quite homogeneous, and this circumstance may explain the diverse opinions as to the systematic position of the plant.

Über nitrophile Pflanzenformationen auf den Almen Jämtlands.

VON JOHN FRÖDIN.

In den letzten Jahren sind mehrere Arbeiten, z. B. die von R. SERNANDER (5) und HENRIK HESSELMAN (1), über die Bedeutung des Stickstoffes für die Pflanzen erschienen. Die Untersuchungen dieser Forscher galten jedoch hauptsächlich dem natürlichen Boden. Im letzten Sommer hatte ich indessen Gelegenheit, die Vegetation einer besonderen Art von Kulturboden, nämlich den um die Viehställe der Almen zu studieren. Die aus den Ställen ausgeworfenen Dünger bilden an deren Wänden grosse Haufen, und um diese herum findet man eine ganz besondere Vegetation, die sich von der der umgebenden Mähwiesen sehr unterscheidet.

Die Vegetation der Letzteren besteht gewöhnlich aus 60—80 Arten, und ausgeprägte Assoziationen sind selten darin zu entdecken. Um die Düngerhaufen der Almen herum kommen dagegen nur wenige Arten vor, aber sie treten gewöhnlich massenhaft und nicht selten in grossen reinen Beständen auf. Ich habe 24 solche Lokale untersucht, die in den Gemeinden Hotagen, Föllinge und Hammerdal in einer Höhe zwischen 350 und 680 m. ü. d. M. gelegen sind, und habe überall gefunden, dass die Vegetation ringsum die Haufen in schönen Assoziationen ausgebildet war, welche deutliche konzentrische Gürtel um die Haufen bildeten. In jedem Gürtel war mehrenteils nur eine Art dominierend und kam stellenweise in reinen Beständen vor. Solche Vegetationsgürtel fand ich auf allen untersuchten Almen, und ihre Anzahl wechselte zwischen ein und vier.

Der erste und innerste Gürtel, der um jeden Düngerhaufen vorhanden war und sich bis auf die distale Böschung derselben erstreckte, hatte gewöhnlich eine Breite von

1—2 Meter, ja, in einigen Fällen von 5 M. In 19 von den untersuchten Fällen bestand dieser Gürtel aus einer *Stellaria-media*-Assoziation, die stellenweise völlig rein war. Auf einem Alme—Klingervattsbodarna in Föllinge—war jedoch dieser Gürtel bis zum Drittel seiner Länge statt aus der genannten Art aus einer *Stellaria-nemorum*-Assoziation zusammengesetzt. Obgleich in derselben auch vereinzelte Individuen von *Stellaria media* vorkamen, waren die Grenzen zwischen dieser Assoziation und der von *Stellaria media* sehr scharf.

In einem einzigen Falle gab es innerhalb des *Stellaria-media*-Gürtels einen, der aus *Poa annua* bestand und nur 1 Dezimeter breit war. Auf einem anderen Lokale war der innere Gürtel in der einen Hälfte seiner Länge aus der *Poa-annua*-Assoziation, in der anderen Hälfte aus *Stellaria media* zusammengesetzt, und in zwei Fällen bestand er aus einer Assoziation die in der gleichen Frequenz aus beiden Arten gebildet war.

Dieser innere Gürtel war von dem nächsten ausserhalb derselben gelegenen sehr scharf, oft sogar stichscharf abgegrenzt. Er bestand in acht Fällen aus einer mehr oder weniger reinen *Ranunculus-repens*-Assoziation von wechselnder Breite. In einem Falle war er aus einer *Ranunculus-repens-Poa-pratensis*-Assoziation zusammengesetzt, in welcher beide Arten dieselbe Frequenz aufwiesen. Auf einem anderen Lokale war *Rumex arifolius* in gleicher Menge wie die Letztgenannten eingemischt. An drei Düngerhaufen bestand der zweite Gürtel aus einer reinen *Poa-pratensis*-Assoziation, und an vier anderen waren in diesem Gürtel keine von den genannten Arten zu finden, sondern statt derselben gab es einen bis zu 4 M. breiten Gürtel von *Alchemilla diversæ*, der langsam in die umgebende Mähwiese überging.

An einigen anderen Haufen bildete indessen diese *Alchemilla*-Assoziation einen dritten Gürtel hinter dem zweiten. In einem Falle bestand diese dritte Zone aus

einer reinen *Poa-pratensis*-Assoziation und in einem anderen aus einer solchen von dieser Art und *Rumex arifolius* in gleicher Frequenz auftretend.

Endlich kam auch in zwei Fällen ein äusserster vierter Gürtel vor. Er bestand aus *Rumex arifolius*, die also selten eine eigene Assoziation bildete.

Die oben beschriebene zonale Verteilung der nitrophilen Vegetation hängt offenbar mit der Ausbreitung des stickstoffhaltigen Bodens zusammen. Wo die Düngerhaufen sehr nass waren, so dass die Dünger weit hinausflossen, konnten sich mehrere Gürtel nitrophiler Vegetation ausbilden. Von einem Düngerhaufen bei Ansätten in Hotagen floss ein Rinnsal mit Düngerwasser über die nahe gelegene Mähwiese hinab. Die Ränder derselben waren mit einer dichten *Stellaria-media*-Vegetation bedeckt hinter der sich zuerst eine *Alchemilla-vulgaris*- und dahinter eine *Rumex-arifolius*-Zone ausbreitete. — Wo im Gegenteil die Düngerhaufen sehr dürr waren und der Stickstoffhalt deshalb sehr schnell mit wachsendem Abstand von den Haufen abnahm, hatten sich nur ein oder zwei Gürtel ausbilden können.

Der Grad von Nitrophilie trat in der Vegetationsverteilung sehr deutlich hervor. Offenbar duldet *Stellaria media* das Gift besser als die übrigen Pflanzen, ja, sie wird sogar von demselben begünstigt, so dass sie dichte Formationen bilden kann, welche anderen Arten, die vielleicht auch das Gift dulden könnten, keinen Platz lassen. Die grosse Nitrophilie dieser Art, welche HESSELMAN auch konstatiert hat (1, Seite 375 u. 489), geht auch aus der in Jämtland gemachten Erfahrung hervor, dass die Ackerfelder, wenn man sie zu viel überdüngt, bald von *Stellaria media* bedeckt werden.

Nimmt der Stickstoffhalt des Bodens ab, so wird die Pflanze von anderen verdrängt, die dem geringeren Nitrathalt des Bodens besser angepasst sind. Ein Kuhstall auf dem Alme Åsbodarne in Föllinge war seit

acht Jahren nicht benutzt und der Düngerhaufe schon längst entfernt worden. Die *Stellaria-media*-Vegetation an dessen Rande war völlig verschwunden, und der *Ranunculus-repens*-Gürtel hatte auch dessen Platz eingenommen und zeigte also jetzt eine beträchtliche Breite. Aber wo der Düngerhaufe einst gelegen hatte, war der Boden noch so mit Stickstoff imprägniert, dass er die *Stellaria media* begünstigte. Auch bildete die Art daselbst eine dichte Matte. — Diese Art scheint in anderen Gebieten nicht immer so nitrophil zu sein, wie in dem hier behandelten. LINKOLA, dessen Aufzeichnungen sich auf etwa 40 Waldhütten in Finnland beziehen, führt jedoch die Art unter denen an, die allgemein an den genannten Stellen auf Pferdemist und Heuabfall vorkommen (2, Seite 224—225). Indessen behandelt er nicht die Bedeutung der verschiedenen Arten für die Zusammensetzung der Vegetation. Aber RÜBEL hat auf den Almen des Bernina-Gebietes gefunden, dass an den so genannten Stauden- und Rasenlägern andere Arten, z. B. *Poa annua*, *P. alpina*, *Rumex arifolius*, *Cardamine amara* massgebend sind. *Stellaria media* hat er dort nur vereinzelt angetroffen (3, Seite 137—139). Zu bemerken ist, dass *Poa annua*, die nach ihm die grösste Bedeutung für die fragliche Vegetation zu haben scheint (3, Seite 139), von mir nur auf einem Lokale angetroffen würde, wo die Pflanze einen eigenen Gürtel vor dem der *Stellaria media* bildete. Diese Verschiedenheit in dem Verhalten der Art in den beiden Gebieten scheint mir schwierig zu erklären.

Auf dieselbe Weise verhält sich *Ranunculus repens*, der mehrenteils den zweiten Gürtel in Jämtland bildete. Diese Art wird von RÜBEL nicht einmal unter den in den Lägern vorkommenden Pflanzen erwähnt, während sie von LINKOLA erwähnt wird.

Von den übrigen in Jämtland assoziationsbildenden Nitrophyten tritt *Rumex arifolius* in Bernina auf die-

selbe Weise auf, während *Alchemilla vulgaris* dort im Staudenläger nur vereinzelt vorkommt (3, Seite 138). *Poa pratensis* ist dagegen nicht in Berninas Rasenlägern angetroffen, ist aber dort vielleicht von einer anderen Art, *Poa alpina*, ersetzt, die auch von SCHARFETTER als Düngerzeiger angeführt wird (4, S. 65). Dass also die systematische Verwandtschaft für diese Verhältnisse ihre Bedeutung hat, geht auch daraus hervor, dass unter den wenigen Nitrophyten oft mehrere Arten zu derselben Gattung gehören. So nennt RÜBEL unter den nur sechs konstanten Arten im Staudenläger Berninas zwei *Rumices*, *R. alpinus* und *R. arifolius*.

Ein schönes Beispiel von diesem Verhältnis fand ich wie oben genannt auf dem Alme Klingervattsbodarne wo der dicht gewachsene Gürtel von *Stellaria media* eine mehrere M. breite Öffnung aufwies, in welcher statt derselben die verwandte subalpine Art *S. nemorum* eine dichte Vegetation bildete. Zu bemerken ist, dass HESSELMAN bei dieser Art einen grosse Nitrathalt konstatiert hat (1, Seite 454, 465, 475). Dagegen hat RÜBEL sie nur vereinzelt in den Staudenlägern gefunden (3, S. 138).

Die oben beschriebenen Gürtel bestanden jedoch nicht überall aus reinen Beständen. Unter den vorherrschenden Arten waren hie und da andere eingemischt, aber mehrenteils nur mit der Frequenz vereinzelt. Unter diesen akzessorischen oder zufällig und vereinzelt auftretenden Arten befanden sich in jedem Gürtel die in den angrenzenden Gürteln assoziationsbildenden. Sie kamen jedoch in so geringer Menge vor, dass die Grenzen zwischen ihrem eigenen und den angrenzenden Gürteln nirgends verwischt wurden, was ja ein guter Beweis dafür ist, wie scharf die gürtelbildenden Faktoren einwirken. Im beistehenden Verzeichnis bezeichnen die Ziffern die Anzahl von Lokalen, wo diese akzessorischen Arten vorkamen.

Auffällig ist, dass unter den oben genannten an den

Düngerhaufen assoziationsbildenden Pflanzen die Nitrophyten des Meeresufers, die *Chenopodiaceen*, nicht vertreten sind. Eine Art dieser Familie, *Chenopodium*

Vereinzelt vorkommende Arten	In den Assoziationen von									
	<i>Poa annua</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Stellaria Media-Poa annua</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Ranunculus repens-P. pratensis</i>	<i>Ranunculus repens-Poa pratensis-Rumex arifolius</i>	<i>Poa pratensis-Rumex arifolius</i>	<i>Rumex arifolius</i>	<i>Alchemilla diverse</i>
<i>Achillea Millefolium</i> ...	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—
<i>Aconitum septentrionale</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Anthriscus silvestris</i> ...	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Capsella bursa pastoris</i>	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chenopodium album</i>	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia cespitosa</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Galeopsis Tetrakit</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leontodon autumnale</i> ...	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Matricaria inodora</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Melandrium dioicum</i>	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1
<i>Plantago major</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Poa annua</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
» <i>pratensis</i>	1	3	—	4	—	7	—	—	—	1
<i>Polygonum aviculare</i> ...	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. repens</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Rumex acetosa</i>	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
<i>R. arifolius</i>	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>R. domesticus</i>	1	3	—	2	1	—	1	—	—	—
<i>Stellaria media</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>St. nemorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Taraxacum officinale</i> ...	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—
<i>Urtica dioica</i>	—	3	—	1	—	—	—	—	—	1

album. kommt jedoch oft in der fraglichen Vegetation als akzessorisch vor, und charakteristisch ist, dass sie nur im nitratreichsten Gürtel, dem der *Stellaria media*, von mir angetroffen wurde. Dasselbe gilt von *Capsella bursa*

pastoris, welche dort recht oft auftritt¹. HESSELMAN hat ja auch dargelegt, dass sie ein ausgeprägter Niträtsammler ist. (I, S. 489 — 490). Dass diese Arten an den Düngershaufen nicht assoziations- und gürtelbildend sind, scheint also eher darauf zu beruhen, dass sie in der Konkurrenz mit den anderen Arten unterlegen sind, als darauf, dass die Zusammensetzung des Bodens ihnen ungünstig wäre.

Litteraturverzeichnis.

1. HESSELMAN, HENRIK, Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtekologiskt avseende. — Meddelanden från statens skogsförsöksanstalt. Häft. 13 — 14. Stockholm 1917.
2. LINKOLA, K. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Allgemeiner Teil. — Acta Societatis pro fauna et flora fennica. 45, N:o 1. Helsingfors 1916.
3. RÜBEL, E. Pflanzengeographische Monographie des Berninagebiets. — Botanische Jahrbücher Bd. XLVII H. 1 — 4. Leipzig 1912.
4. SCHARFETTER, RUDOLF, Beiträge zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen. — Österreichische botanische Zeitschrift, Jahrg. 1918. Bd. LXVII. Wien 1918.
5. SERNANDER, RUTGER, Studier öfver lavarnes biologi. I. Nitrofilas lavar. — Sv. Bot. Tidskr. 1912. Stockholm 1912.

¹ Auf dieselbe Weise scheint sie sich auch im Berninagebiet zu verhalten (3, S. 138).

Abisko. Om den botaniska verksamheten vid Abisko Naturvetenskapliga station under år 1918 har föreståndaren meddelat bland annat följande enligt K. Sv. Vetenskapsakademins Årsbok för år 1919:

»Doc. THORE FRIES, stationens observator i botanik, har fortsatt fjolårets seriearbeten. Den fenologiska baslinjen från Abiskodalen upp till Nuolja's topp är nu så väl känd, att för framtiden blott snötäcket och ett fåtal arter och stadier behöva observeras, för att man skall kunna med stor noggrannhet angiva, hur övriga växter förhållit sig. Ett flertal forskare inom Fennoskandias fjällområde ha upptagit

liknande undersökningar för att ansluta dem till denna huvudbas, varför det är av största vikt, att Abiskobasen för lång tid framåt efter förenklad plan övervakas. De hittills utförda iakttagelserna föreligga i överskådlig form i tryckfärdigt manuskript. — *Två försöksland* med tillsammans 150 kvm. ha anlagts. På dessa ha börjats odlingar och experiment, avsedda att utröna dels det arktiska ljusklimatets inflytande (genom ljusets avstängande från försöksplantorna olika tider av dygnet), dels det alpina klimatets verkan på växternas former och struktur (genom flyttning av individ från Nuoljas topp till stationens nivå), dels fuktighetens roll vid utformningen av s. k. »skudd- och klotformiga» växter (genom odling i fuktig luft). Vidare utföras där försök till syntetisering av arthybrider av teoretiskt intresse samt mendelistiska korsningsförsök med former av spontana fjällväxter (frön för uppdragandet av F_1 -generationen finnas). Synekologiska linjetaxeringar ha utförts i större utsträckning. I övrigt har observatorns uppmärksamhet varit riktad på uppnående av planmässighet i de fristående undersökningar, som utförts av övriga vid stationen arbetande botanister, särskilt kommitténs stipendiater.»

»Fil. kand. T. A. TENGVALL har fortsatt sina undersökningar över snösmältningens betydelse för växtsamhällenas sammansättning. I år ha tillkommit iakttagelser rörande kalkens betydelse för vissa subalpina hedar, varvid visat sig, att den kalkanrikning, som äger rum genom uppfrysning, är av relativt snart övergående natur. Kompletterande iakttagelser härutinnan föreligga från Lule lappmark. Under september månad studerades fjällväxternas fruktsättning och gjordes en statistisk undersökning av traktens *Rhododendron*-hedar, vilken givit oväntade, sannolikt betydelsefulla resultat».

»Fil. lic. O. ARRHENIUS har dels i Abisko, dels vid Jebrenjock fortsatt sina mätningar av cellinnehållets osmotiska tryck hos fjällväxterna. Han har dessutom insamlat anatomiskt material för studiet av växternas vattenhushållning och statistiskt analyserat växtsamhällena; dessa senare resultat ämnar han jämföra med dem, han erhållit i Stockholms skärgård».

Växtgeografiska bidrag. 1. Gästrikland.

AF ERIK ALMQUIST.

Följande lokaler för i Gästrikland sällsynta eller förut okända arter ha antecknats under växtgeografiska undersökningar i norra Upplands och östra Dalarnes gränstrakter. De flesta äro belägna tätt invid Upplandsgränsen, ett fåtal vid Dalagränsen; några iakttagelser härröra slutligen från järnvägsresor genom provinsens inre delar.

Uppställning efter Hartmans flora ed. II; nomenklaturen delvis moderniserad.

Med fet stil ha utmärkts för provinsen nya eller åtminstone opublicerade arter.

För socknarne ha användts förkortningar: (*H*) = Hedesunda; (*Hi.*) = Hille; (*O*) = Ofvansjö; (*Ock.*) = Ockelbo; (*S*) = Söderfors; (*T*) = Torsåker; (*V*) = Valbo; (*ÖF*) = Öster-Färnebo.

Följande på generalstabskartorna ej namngifna platser äro belägna:

(*H, V*) Björsta broar: 2 km. norr om Hyttö.

(*H*) Spjutkanalen = (fastlandsdelen af) flottleden Gysingen-Hyttö.

(*H*) Spjutlandet = det af nämnda kanal afskurna fastlandsområdet väster om älven.

(*H*) St. Kasholmen: i landskapsgränsen mellan Gysingen och Björkön.

(*V*) Säfvasjön = tjärnen med höjdsiffran 41 väster om Mohäll.

(*ÖF*) Tienäsudden: på Dalälvens södra strand midt emot Strömsholmen.

Matricaria discoidea: Öster-Färnebo kyrka; (*H*) Hadeholm; (*T*) Hofors; Edsken; (*Hi.*, *Ock.*) Gäfle-Ockelbo järnvägs samtliga stationer.

Inula salicina: (*ÖF*) Tienäsudden; (*H*) Spjutlandet.

Eupatorium cannabinum: (*H, V*) Björsta broar.

Lappa lomentosa:-(O) Storvik; (S) Söderfors bruk; (V) Hyttö.

Crepis præmorsa: (V) Mohäll.

Galium triflorum: (T) berget Åsbotten vid Dalagränsen.

Asperula odorata: (H) Rämsön nära Viforsen; skogen öster om Kågbosjön.

Campanula glomerata: (T) Bagghyttan och Boås utmed stambanan.

C. cernicaria: (S,H) Rämsöns västra del på ett par ställen.

Convolvulus sepium (förvildad): (S) Söderfors (afstjälpningsplats); (V) Harnäs (vid Trösken).

Pulmonaria officinalis: (ÖF) Tienäsudden; (V) trakten af Mohäll och Säfvasjön flerstädes.

Mentha aquatica × *arvensis*: (V) Björsta broar.

Galeopsis ladanum: (V) Torfstig nära Skutskär 1915.

Fraxinus excelsior: (ÖF) Mattön; (S,H) Rämsön; (H) mellan Spjutkanalen och Nordansjö; Hyttö etc.: (V) trakten af Mohäll och Säfvasjön mångenstädes; Stensångersjön etc.

Digitalis ambigua L.: (V) Harnäs i järnvägsdiket strax intill Upplandsgränsen. Enligt meddelande af D:r G. HELL-SING fanns växten redan på 1890-talet vid Harnäs och hade då »stor spridning utefter järnvägsbanken». Numera rätt sparsam.

Linaria minor: (V) Hyttö på gamla slagghögar; Uppsala—Gäflebanan vid Knaperåsens hållplats och Björsjö banvaktstuga; (Hi., Ock.) Gäfle-Ockelbo järnvägs samtliga stationer.

Veronica opaca: (V) Långhällarne.

Lathræa squamaria: (H) Rämsön (enligt uppgift af folket på ön, som lämnade följande karaktäristiska beskrifning: »lik röda grankottar, som stucko upp bland löfven under hasselbuskarne tidigt om våren».

Litorella lacustris: (H,S) Hadeholm, Rämsön, Kågbo och närliggande holmar.

Conium maculatum: (V) Harnäs 1915; (Hi.) Strömsbro station 1918.

Sanicula europæa: (H) Rämsön flerst.; mellan Spjutkanalen och Nordansjö; (V) trakten af Mohäll och Säfvasjön flerst.

Acer platanoides: (ÖF) Tienäsudden; (H) mellan Spjutkanalen och Nordansjö; Hyttötrakten flerst. (t. ex. Granön); (V) trakten af Mohäll och Säfvasjön flerst. Otvivelaktigt vild på dessa ställen.

Ranunculus lingua: (H) Björköfjärden (vid Rämsön); nedanför Hyttö i flera småströmmar (delvis i V).

Farsetia incana: (ÖF) Klapsta 1918 (vägkant).

Tilia europæa: (ÖF) Tienäsudden; (H) Rämsön flerst.; Kågbo; mellan Spjutkanalen och Nordansjö; Hyttö flerst.; (V) Björsta broar; Mohäll; Säfvasjön.

Viola uliginosa: (ÖF) Mattöns östra del i mängd (öfversta lokalen vid Dalälven?); (S,H) Rämsön; (H) Spjutlandet; St. Kasholmen; (H,V) Björsta broar.

V. stagnina: (H) Kågbo.

Silene rupestris: (T) Asbotten (ymnigast i själfva rågången mot Dalarne).

S. dichotoma: (V) Hemlingby; (O) Öfre Storvik (bäggestädes i klöfvervallar 1918).

S. noctiflora: (ÖF) Gysinge bruk; (S) Söderfors bruk; (V) Glamstorpen.

Cerastium arvense: (H) Hyttö.

Elatine triandra: (H) Lerån ofvan Hyttö.

Oenothera biennis: Öster-Färnebo kyrka utanför kyrkogårdsmuren (några ex. 1918).

Rubus cæsius: (ÖF) Tienäsudden (> 6 mil från kusten).

R. arcticus: (H) Finnäset $\frac{1}{4}$ mil SV. om Hadeholm (enl. uppgift af skogsvaktare ENGLUND); (Ock.) vid Gäflebanan nära Ockelbo.

Geum rivale \times *urbanum*: (V) Hyttö; Harnäs; Furuvik.

Lathyrus palustris: (ÖF) Hästön; (H) Spjutlandet.

Orob. niger: (T) Asbotten (ett stenkast från Dalagränsen).

Medicago falcata: (Hi.) Åbyggeby station (1 ex. vid järnvägen 1918).

Trifolium arvense: (ÖF) Nässja.

Pyrola umbellata: (H) nära Bälgsnäs; (V) vid Tröskan nära Furuvik.

Polygonum foliosum: (ÖF) Ön; (S) Rämsön; (H) d:o vid Kågbosjön etc.

P. minus: (H) Kågbo; Nordansjö.

Rumex aquaticus: (T) ån vid Torsåker station.

Ulmus montana: (H) Rämsön nära Viforsen; (V) Mohäll; Säfvasjön.

Chenopodium rubrum: (ÖF) Gysinge värdshus; (S) Söderfors bruk; (V) Harnäs.

Salix lapponum. Östligast: (V) Harnäs vid tjärnen Fåfången.

S. aurita \times *lapponum*: (ÖF) Tienäsudden (bildande vidsträckta snår).

Platanthera chlorantha: ej sällsynt på Dalälffvens öar ofvan Älfkarleö; inom Gästrikland dock blott sedd i ett enda exemplar: (H) på St. Kasholmens västra sida, som enl. Generalstabens karta tillhör nämnda provins.

Epipactis latifolia: (V) mellan Mohäll och Säfvasjön.

E. palustris: (V) vid Säfvasjön, Långhällarne, Stensångersjön, Matyxsjön etc.

Cypripedium calceolus: (V) flerstädes nära Mohäll.

Convallaria multiflora: (ÖF) Mattön på samma ställe som *Festuca gigantea*.

Butomus umbellatus: (T) ån vid Torsåkers station.

Lemna trisulca: (S) Söderfors bruk vid Rörholmen (i älften).

Potamogeton praelongus: (V) Säfvasjön.

P. zosterifolius: (S) Söderfors bruk vid Rörholmen (i älften).

Typha latifolia: (H) Bälgsnäs (några sterila ex. i en pöl 1919) Dalälften vid St. Kastelholmen; (T) ån vid Torsåker station; pöl vid järnvägen 1 km. norr därom sedan många år.

Sparganium natans (= *Friesii*): (ÖF) Färnebofjärden vid Utön.

S. affine: (S) Söderfors bruk vid Rörholmen (i älften).

Schoenus ferrugineus: (V) ymnig i kärren söder om Trösken, vid Matyxsjön, Stensångersjön, Långhällarne etc.

Cladium mariscus, som R. HARTMAN 1878 upptäckte vid Kubbo, eftersöktes af förf. under en skidfärd ²⁸/₁ 1917 i samtliga Kubbotraktens sjöar och anträffades i tvenne: Igelsjön (sparsamt, nästan blott steril) och Säfvasjön (längs hela nordöstra stranden i stor mängd och rikt fruktificerande). HARTMANS lokal är förmodligen Igelsjön, som ligger knappt 1 km. söder om Kubbo.

Rhynchospora fusca: (H) Rämsöna norra del (älffvens öfversvämningssområde).

Scirpus compressus: (V) Glamstorpen; Grinduga—Källboda; Långbroarna.

Sc. mamillatus: (H) Bälgsnäs i en pöl.

Sc. uniglumis: Dalälffstränderna, t. ex. vid (H) Hadeholm och Kågbo.

Carex riparia: (V) Dalmurarne nära Glamstorpen; vid Säfvasjön.

C. lepidocarpa: (V) Dalmurarne m. fl. kärr i trakten af Glamstorpen.

C. Buxbaumii: (V) Hyttö; Glamstorpen; Långhällarne.

C. aquatilis: Dalälfsstränderna, t. ex. (ÖF) Ängsön; (H) Spjutlandet.

C. tenella: (V) mellan Glamstorpen och Mohäll flerst.

Festuca gigantea: (ÖF) M attön helt nära landsvägsbron till Uppland; (S) Rämsön, knappt 10 steg från landskapsgränsen.

Poa Chaixii: (ÖF) Gysinge i parken på Granön. — »*P. Chaixii*» nämnes från Gästrikland af DAHLSTEDT (Sv. Bot. Tidskr. 1916, p. 582), men denna uppgift afser, enligt välvilligt meddelad uppgift af honom själf, förekomsten af *P. remota* i Gäfletrakten.

Glyceria distans: (S) Söderfors bruk; (V) Harnäs (tvättställe vid Trösken).

Avena elatior: (O) Gäfle—Dalabanan allm. från Storvik $\frac{1}{2}$ mil västerut till Hyttmyra.

Holcus lanatus: (Hi.) Oslättfors station 1918. Redan 1847 (i Flora Gevaliensis) omtalad från Oslättfors af C. HARTMAN.

Calamagrostis epigejos \times **lanceolata**: (V) Harnäs vid Fåfången.

Polystichum Thelypteris: (H) Spjutkanalen; (V) Säfvasjön.

P. dilatatum: (H) skogen öster om Kågbosjön; mellan Spjutkanalen och Nordansjö; (T) Åsbotten.

Ny litteratur.

ASPLUND, E., 1918, Beiträge zur Kenntniss der Flora des Eisfjordsgebietes. 40 s. — Ark. f. Bot. Bd. 15, N:o 14.

BRYK, F., 1919, Linnaeus im Auslande. Linnés sammelte Jugendschriften autobiographischen Inhaltes aus den Jahren 1732—1738. 301 s. med flera afbildningar.

ERIKSSON, J., Zur Entwicklungsgeschichte des Spinatschimmels (*Peronospora Spinaciae* (Grew.)). Laur. 25 s., 4 t., 3 textf. — Ark. f. Bot., Bd 15, N:o 15.

JUEL, H. O., 1919, Hortus Linnæanus. An enumeration of plants cultivated in the Botanical Garden at Upsala during the Linnean period. 127 s. — Skrifter utgivna av Svenska Linné-sällskapet, N:r 1.

TEGNÉR, ESAIAS, Våra blommors namn. — Täckan 1919 s. 19—20, 49—51, 82—84, 151—155.

Fysiografiska Sällskapet den 2 dec. Årets minnesmedalj i guld tilldelades prof. H. NILSSON-EHLE för hans olika afhandlingar, offentliggjorda teoretiska undersökningar öfver olika egenskapers ärftlighetsförhållanden hos hvete och hafre och för hans samtidigt synnerligen framgångsrika tillgodogörande af dessa undersökningar och af dem framgångna resultat i den praktiska växtförädlingens tjänst, särskilt vid arbetet på hvetets förädling. — Af A. J. RETZIUS' minnesfond utdelades till doc. E. NAUMANN 500 kr. till bl. a. apparaters anskaffande i och för fortsättning af hans studier öfver limnoplanktons biologi samt till fil. mag. H. VALLIN 300 kr. för fortsättande af påbörjade undersökningar af plankton i en del skånska urbergs- och kritsjöar.

Bryk, F., Linnæus im Auslande. 300 s. 1919. Denna bok samlar hvad man känner om LINNÉs vistelse i utlandet. En lång inledning innehåller en redogörelse för hans utländska resor. Vidare meddelas utdrag ur *Lachesis naturalis* och *Collegium diæticum*, när uppgifterna här bero på af LINNÉ på stället gjorda anteckningar. Sidorna 81—157 äro facsimiletryck af *Hamburgische Berichte von Gelehrten Sachen* för åren 1732—38 i allt, som berör LINNÉ. Vidare meddelas i tysk öfversättning LINNÉs *Almanacksannotationer* för år 1735, *Iter ad exteros* samt hans Minnesbok. Hans respass för utrikes resan återgifves i facsimiletryck.

Fridlysta växter. Vi fästa botanisternas uppmärksamhet på att de i den vanliga Almanackan för 1920 å sidan 31 kunna finna en förteckning å fridlysta växter.

Innehåll.

- ALMQUIST, E., Växtgeografiska bidrag. I. Gästrikland. S. 279.
 FRÖDIN, J., Ueber nitrophile Pflanzenformationen auf den Almen Jämtlands. S. 271.
 HOLMBERG, O. R., *Sagina Linnæi* och dess hybrid med *S. procumbens*. S. 263.
 NAUMANN, E., Om kopiering av boktryck och illustrationer på fotografisk väg. S. 241.
 Smärre notiser. S. 262, 277—8, 283—4, III, IV.
-

Innehåll.

Originalafhandlingar och originalnotiser.

	Sid.
ANDER, F. H., <i>Galeopsis dubia</i>	IV.
BERGLUND, R., <i>Calypso bulbosa</i>	212.
BLOM, C., <i>Lepidium bonariense</i> L., <i>Lepidium neglectum</i> Thell. samt <i>Rumex salicifolius</i> Weinm. funna i Sverige	181.
—, Om några <i>Amarantus</i> -fynd i Sverige	213.
FRÖDIN, Några ord med anledning av Aug. Heintzes uttalanden om <i>Potentilla multifidas</i> spridningsbiologi	137.
—, Om förhållandet mellan berggrundens kalkhalt och de nord- svenska växtarternas utbredning	139.
—, Ueber nitrophile Pflanzenformationen auf den Almen Jämtlands.....	271.
GERTZ, O., <i>Caroli Linnæi Flora Kofsöensis 1731</i>	85.
—, Laboratortekniska och mikroskopiska notiser. 4. Några mi- kroskopiska iakttagelser å 300-årigt växtmaterial	185.
—, Panachering hos <i>Mercurialis perennis</i> L. En morfologisk, anatomisk och mikroskopisk studie	153.
HOLMBERG, O. R., <i>Glyceria aquatica</i> — en nomenklaturfråga...	95.
—, Ruderatfloran vid Simrishamn 1907 och 1910	201.
—, <i>Sagina</i> Linnæi och dess hybrid med <i>S. procumbens</i>	263.
KAJANUS, B., <i>Genetische Papaver-Notizen</i>	99.
—, Lavar på Marstrandsön enligt samlingar av Professor Nordstedt.....	207.
—, Ueber eine konstant gelbbunte <i>Pisum</i> -Rase	83.
KROK, TH., En sällsynt botanisk skrift	165.
—, Hästkastanjer med under sommaren helhvita blad.....	224.
LINDFORS, TH., <i>Sydsandinaviska element i Frostvikens flora</i> ...	127.
LINDSTRÖM, A., Om släktet <i>Rosa</i> . II	149.
LUNDEGÅRD, H., <i>Ekologiska och fysiologiska studier på Hallands Väderö. II. Till kännedom om strandväxternas fysiologi och anatomi</i>	1.
NAUMANN, E., <i>Bidrag till kännedom om vegetationsfärgningar i sötvatten VIII. Eine Vegetationsfärbung durch Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb. — IX. Ein Fall eines vegetationsfär- benden Trachelomonetum volvocinæ. X. Scenedesmus quadricauda als Mitglied der vegetationsfärbenden Hochproduktion des Sommer- planktons »baltischer Seen». XI. Eine Vegetationsfärbung durch Dinobryum cylindricum Imh.</i>	225.
—, En ny metod för uppläggning av algexsiccat	217.

	Sid.
NAUMANN, E., Om kopiering av boktryck och illustrationer på fotografisk väg	241.
—, Vegetationsfärgningar i äldre tider. III. En planktonfärgning i sjön Barken, Dalarna år 1697.....	65.
— IV. Några iakttagelser angående <i>Euglena sanguinea</i> hos Carl von Linné	221.
NEUMAN, L. M., En liten relik	199.
NORDBERG, A., Ny fyndort för <i>Cypripedium</i>	167.
NORDSTEDT, O., Förteckning öfver Marstrandsöns mossor.....	215.
PERSSON, J., Två anmärkningsvärda levermossor	IV.
RASMUSON, H., Zur Frage von der Entstehungsweise der roten Zuckerrüben	169.
TURESSON, G., Grupp- och artbegränsning inom släktet <i>Atriplex</i> .	41.
ÅKERMAN, Å., Ueber die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen	49, 105.

Smärre notiser.

Abisko 277. Anslag 183.

Batramska resestipendiet 182. Botaniska resestipendier i Norge 181.

Den sötaste växten 240. Döde: K. F. Dusén 164, G. Löwegren 166, K. B. Nordström 164, G. Retzius 164. Döde utländske botanister 47, 94, 166, 262.

Fridlysta växter 284. Fysiografiska sällskapet 47, 94, 284.

Hängasp 138.

Lunds Botaniska Förening 94.

Ny litteratur, endast titlar: 84, 147, 183, 240, 287. Af följande personers arbeten är mer än titeln omnämnd:

Almquist 168.		Murbeck 166.
Bryk 136, 284.	Hesselman 167.	Ostenfeld 220.
Fedde 182.	Juel 262.	Romell 220.
Heribert-Nilsson 39.	Jørgensen 182.	Sylvén 82

Nestorn bland Sveriges botanister 93.

Porträtt af Thorild Wulff 138. *Pulvinularia suecica* Borzi 214.

Upprop (af Hedlund) 103.

Vetenskapsakademien 47, 94, 183, 262.

Växter, som något utförligare blifvit omnämnda.

Amarantusarter 213, *Aplozia Schiffneri* IV, *Armeria* 10, *Aster* 13. *Atriplex*arter 41, *A. latifolium* 15, 29, *Aucuba japonica* 109, *Avena sterilis* 203.

Carduus acanthoides 206, *Centaurea diluta* 206, *Cephalozia Macounii* IV.

Dinobryum cylindricum 237.
Euglena sanguinea 221.
Galeopsis dubia 200. **Gleodium** 75. **Glyceria maxima** 97.
Honkenya 9.
Lepidium bonariense och **neglecta** 181.
Medicago falkata v. **angustissima** 205. **Mercurialis** 153.
Papaverhybrider 99. **Phalaris minor** 203. **Pisum** 83. **Potentilla multifida** 137. **Pulvinularia suecica** 214.
Rosa 149. **Rumex salicifolius** 181. **Rödkål** 58.
Sagina Linnæi med hybrid 263. **Salix** 40. **Salsola** 11. **Scenedesmus quadricauda** 233. **Sockerbeta** 169. **Spergula salina** 12.
Trachelomonas 220. **Trigonella orthoceras** 205.
Viburnum Tinus 106. **Vicia villosa** f. **hamata** 206.

Prenumerationsanmälan.

Botaniska Notiser komma att utgifvas äfven under år 1920 för det under många år gällande priset af 6 kr.

I första häftet börjas en uppsats med titeln

Prima loca plantarum Suecicarum,

Första litteraturuppgift om de i Sverige funna vilda eller förvildade kärlväxterna.

Ändamålet med detta arbete är att för hvarje art, underart och hybrid bland kärlväxterna citera det ställe i den botaniska litteraturen där den först anföres som vild eller förvildad i Sverige.

Två anmärkningsvärda levermossor.

Cephalozia Macounii Austr. anträffades af mig i Juli 1911 på en murken granstam i Hede i Herjedalen. Arten är ursprungligen beskrifven från Amerika och sedan funnen i östligaste Finland och af Arnell i Sibirien. Den förefanns i temligen ringa mängd. Exemplar granskadt af Arnell, K. Müller o. Douin.

Aplozia Schiffneri LOITLESBERGER. Originallet härstammar från trakten af Görz, men den har sedan blifvit funnen i Schweiz. Sommaren 1915 samlade jag litet däraf vid vestra sidan af öfre Handölsforsen. Exemplar granskadt af Arnell. John Persson.

Galeopsis dubia LEERS. I augusti 1918 fann jag ett 40-tal individ av denna växt såsom ogräs i myllan mellan några parceller perenna växter i seminariets trädgård härstädes. Varken i närheten eller annorstädes i trädgården är växten odlad och seminariets trädgårdsmästare sedan flera år tillbaka kan ej förklara förekomsten. Den växte bland ett annat ogräs, *Euphorbia exigua*, som ej heller förefinnes annorstädes i trädgården.

De för bortrensning mest utsatta exemplaren medtog jag och lät de övriga kvarstå som fröplantor; några fingo också sedan stå orubbade. Men resultatet blev klent, enär jag i år blott fann ett 10-tal och av dessa bortrensades de flesta före full blomning vid en »generalstädning». Då hösten ingick funnos där blott 2 små undangömda individ, varför min förhoppning att till nästa år återse rariteten är ringa.

Landskrona i nov. 1919.

F. H. Ander.

Till tidskriftens medarbetare.

Manuskripten böra vara tydligt skrifna (helst maskinskrifna) samt noga genomsedda, äfven beträffande skiljetecknen, för undvikande af korrekturändringar mot manuskriptet.

Omkostnader för korrekturändringar mot manuskriptet bestridas af författaren.

Förf. erhåller 50 separater, om uppsatsen är längre än 1 sida.

Separater ur Botaniska Notiser till salu.

I Botaniska Notiser 1901 annonserades separater ur dem till salu. Af dessa finnas numera endast ett fåtal kvar. Af många uppsatser i de sedan dess utgifna årgångarna af tidskriften finnas separater till salu. Priset beräknas efter 2 öre pr. sida och 25 öre pr. plansch förutom porto och postförskottsafgift. Endast ett eller några få exemplar finnas af hvarje uppsats.

Af Botaniska Sektionens af Naturvetenskapliga Student-sällskapet i Upsala Förhandlingar 1883—1895 finnas mer eller mindre fullständiga exemplar till salu för 10 kr., 7,50 kr., 3 kr.

Af Botaniska Sällskapets i Stockholm Förhandlingar 1895—1906 finnas mer eller mindre fullständiga exemplar till salu för 5 kr., 4 kr., 3,50 kr.

Under jul- och sommarferierna expedieras inga separater.

Rekvisition sker hos

Utgifvaren af Botaniska Notiser, Lund.

Bokhandelspriser å

BOTANISKA NOTISER utg. af K. F. THEDENIUS, årg. 1854—1856 å 1 kr.

BOTANISKA NOTISER utg. af OTTO NORDSTEDT, årg. 1871—1874 å 1 kr. 50 öre. 1875—1878 å 1 kr. 75 öre, 1879—1886 å 2 kr. 25 öre, 1887—1905 å 4 kr., 1906—1911 å 5 kr. och följande å 6 kr.

Nyare bidrag till kännedomen om Gotlands Kärlväxtflora af K. JOHANSSON. Pris 1 kr.

Porträtter i ljustryck af J. G. AGARDH och af BENGT JÖNSSON å 50 öre.



